PRZEGLĄD ŁĄCZNOŚCI

MIESIĘCZNIK

W Y D A W A N Y   P R Z E Z
SZEFOSTWO WOJSK ŁĄCZNOŚCI

KWIECIEŃ *Nr 4*

WYDAWNICTWO MINISTERSTWA OBRONY NARODOWEJ

W A R S Z A W A   1 9 5 1

TREŚĆ

PRZEGLĄD ŁĄCZNOŚCI

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ
SZEFOSTWO WOJSK ŁĄCZNOŚCI

KWIECIEN *Nr 4*

WYDAWNICTWO MINISTERSTWA OBRONY NARODOWEJ

WARSZAWA 1951

REDAGUJE KOMITET REDAKCYJNY

Adres Redakcji i Administracji »Przeglądu Łączności«
Warszawa 1, ul. Królewska 1

Konto czekowe: Przegląd Łączności, PKO Warszawa, nr I-4489

Cena pojedynczego zeszytu wraz z przesyłką wynosi miesięcznie 5 zł
w prenumeracie opłaconej z góry.

Drukarnia Wyd. MON w Łodzi
B-118 D-2-18703

ŁĄCZNOŚĆ W OPERACJACH OFENSYWNYCH ARMII RADZIECKIEJ 1944 ROKU

Wykonując genialny plan strategiczny Generalissimusa Stalina, Armia Radziecka zadała wojskom niemiecko-faszystowskiej armii dziesięć potężnych ciosów, w wyniku których całkowicie wyzwolono spod hitlerowskiego jarzma czasowo okupowane obszary Związku Radzieckiego. Wróg został przepędzony za granice ZSRR. Działania wojenne przeniosły się na terytorium Niemiec i ich satelitów. Już w 1944 roku sukcesy Armii Radzieckiej rozstrzygnęły wynik drugiej wojny światowej.

„Pomyślne zrealizowanie stalinowskiego planu strategicznego w 1944 roku dało poważne wyniki wojskowo-polityczne. Pod uderzeniami wojsk radzieckich złożyli broń byli sprzymierzeńcy hitlerowskich Niemiec: Rumunia, Finlandia i Bułgaria, i rozpoczęły przeciwko Niemcom działania wojenne. Węgry znajdowały się w przededniu kapitulacji. W ten sposób izolacja Niemiec była w zasadzie dokonana. Sytuacja wojenna, która się wtedy wytworzyła, oznaczała, że Związek Radziecki potrafi bez pomocy sojuszników, o własnych siłach okupować całe Niemcy i wyzwolić Francję. Ta okoliczność zmusiła byłego premiera Anglii, Churchilla, który dotychczas sprzeciwiał się stworzeniu drugiego frontu w Europie, do rozpoczęcia inwazji na Europę Zachodnią. W czerwcu 1944 roku sojusznicy dokonali pomyślnie wielkiego desantu w północnej Francji.

Hitlerowskie Niemcy, jak to właśnie przewidział towarzysz Stalin, okazały się ściśnięte w kleszcze dwóch frontów".*)

Jednak i po utworzeniu drugiego frontu dowództwo hitlerowskie do końca wojny nie tylko utrzymywało swoje główne siły przeciwko Armii Radzieckiej, ale i wzmacniało je kosztem osłabienia frontu zachodniego.

W operacjach ofensywnych 1944 roku wojska radzieckie walczyły w najbardziej różnorodnych warunkach. Po przełamaniu głębokich, silnie umocnionych pozycji obronnych nieprzyjaciela pod

*) J. Stalin. Krótki życiorys. Książka i Wiedza, 1949, str. 207—208.

Leningradem i na przesmyku Karelskim wojska radzieckie gromiły faszystów w lasach Białorusi, działały w stepach Ukrainy i Karpatach, walczyły na ulicach Budapesztu, forsowały liczne przeszkody wodne. Nie jeden „kocioł“ zgotowały wojska radzieckie doborowym pułkom i dywizjom niemiecko-faszystowskiej armii, setki tysięcy hitlerowców znalazły w tych „kotłach“ swój niesławny koniec.

W operacjach ofensywnych 1944 roku dowództwo Armii Radzieckiej wspaniale sprostało nadzwyczaj trudnemu zadaniu koordynowania działań kilku frontów jednocześnie, biorących udział w operacjach.

Śmiały, zakrojony na wielką skalę manewr, szybkie tempo operacji ofensywnych, okrążenie większych zgrupowań nieprzyjacielskich, dokładnie uzgodnione działania mas artylerii, czołgów i lotnictwa — wszystko to najdobitniej wskazywało nie tylko siłę i potęgę Armii Radzieckiej, ale i dojrzałość kadr dowódczych, dalsze usprawnienie dowodzenia wojskami.

Byłoby błędem sądzić, że wraz z posuwaniem się wojsk radzieckich na zachód słabł opór Niemców. Odwrotnie, opór faszystowskiej armii jeszcze bardziej się wzmagał w miarę tego, jak stawało się jasne, że klęska Niemiec jest nieuchronna. Stojąc jeszcze nad Dnieprem, Niemcy przygotowywali pozycje obronne na brzegach Berezyny, wreszcie na Dniestrze, Wiśle, Niemnie, Bugu i Bohu na wschodniej granicy Niemiec. Dlatego też wszystkie operacje wojsk radzieckich rozpoczynały się od przełamania głębokiej, wielopasowej, pozycyjnej obrony wroga i wymagały dokładnego przygotowania i umiejętnej organizacji współdziałania wszystkich rodzajów wojsk. Po przełamaniu nieprzyjacielskiej obrony wojska radzieckie ścigały rozbite jednostki niemieckie, okrążały je i niszczyły. Na tym etapie natarcia szczególnie duże znaczenie posiadała sprawna organizacja współdziałania wszystkich biorących udział w operacji wojsk.

Ażeby móc z powodzeniem zadawać wrogowi miażdżące ciosy, wojska radzieckie dokonywały ogromnych prac przygotowawczych. Każdy rodzaj wojsk, każda jednostka, każdy sztab drobiazgowo przygotowywały się do przełamania obrony nieprzyjaciela i do następnych faz natarcia. Przeprowadzane były specjalne odprawy i ćwiczenia, rozpoznania, ćwiczenia sztabów i wojsk.

Poważnie przygotowywały się do przyszłych operacji również wojska łączności. W bezpośredniej bliskości od linii frontu i na głębokich tyłach trwało wytężone szkolenie bojowe.

Radiotelegrafiści i telegrafiści pogłębiali swoje kwalifikacje, sposobiąc się do pracy w skomplikowanych warunkach. Łącznościowcy pododdziałów liniowych ćwiczyli forsownie budowę linii w terenie odpowiadającym przyszłym terenom walk.

Każda obsługa radiostacji, drużyna telefoniczna czy pluton budowlany, każda obsługa stacji telegraficznej dokładnie opracowywała swoje specjalne zadania. Biorąc udział w ćwiczeniach bojowych

z wojskami, łącznościowcy zapewniali sztabom i dowódcom łączność tak, jak to powinni byli robić w rzeczywistych warunkach bojowych. Szczególną uwagę zwrócono na ćwiczenie pododdziałów w budowie linii w rowach ciągłych i łączących oraz podczas pokonywania różnych przeszkód — zasieków z drutu kolczastego, pól minowych itp. Biorąc pod uwagę, że tempo przyszłych walk będzie bardzo duże, szefowie łączności oddziałów, dowódcy jednostek i pododdziałów starali się zwiększyć zdolność poruszania się wojsk łączności, zaopatrując je w odpowiednią ilość środków transportowych.

Dowódcy i pracownicy polityczni, organizacje partyjne i komsomolskie prowadziły w czasie przygotowywania do natarcia pracę polityczno-wychowawczą, mobilizując każdego żołnierza łączności do wzorowego wykonania swego obowiązku.

Łącznościowcy nie raz pokonywali trudności zarówno podczas przełamywania obrony nieprzyjaciela jak i w czasie pościgu. Niekiedy trudności te wynikały niespodziewanie i wtedy trzeba było dużo umiejętności, wytrwałości i męstwa, aby je pokonać i na czas wykonać swoje zadania.

W celu przełamania obrony nieprzyjaciela na wąskich odcinkach frontu koncentrowano duże ilości piechoty i jednostek wsparcia. Wskutek tego, że stanowiska dowodzenia i punkty obserwacyjne wszystkich jednostek były przybliżone do przedniego skraju, a ugrupowania bojowe wojsk — nasycone artylerią, na niewielkim terenie skupiała się duża ilość stanowisk dowodzenia. Wymagały one należycie rozgałęzionego systemu łączności przewodowej. Organizacja takiego systemu w niewielkiej odległości od przedniego skraju wymagała w celu rozmieszczenia kabla w terenie zastosowania specjalnych środków. Sytuacja komplikowała się przez to, że większość linii należało budować w rowach ciągłych i łączących. Przy nieprawidłowym rozmieszczeniu na poszczególnych odcinkach mogło ześrodkować się bardzo dużo linii. Toteż szefowie łączności podczas przygotowań do przełamania obrony nieprzyjaciela poświęcali temu zagadnieniu jak najwięcej uwagi. Tak na przykład szef łączności jednego z oddziałów podpułkownik — inż. Machow podczas przygotowania operacji przerwania obrony nieprzyjaciela na płnc.-wsch. od Orszy w czerwcu 1944 roku przeprowadził rozpoznanie wraz z szefami łączności podległych jednostek i szefami łączności jednostek pancernych i artyleryjskich, ustalając dokładnie rejony pozycji wyjściowych czołgów, drogi wyjścia i kierunek dalszego marszu, rejony stanowisk ogniowych artylerii. Każdy dowódca otrzymał dokładne wskazówki — gdzie i w jakim pasie i jak budować linie jednostek artylerii, gdzie przebiegać będą linie sztabu wyższego. Dzięki temu zwiększyła się znacznie „żywotność“ linii łączności i w czasie walk łączność przewodowa pracowała bez przerw.

Poważne trudności związane były z organizacją łączności radiowej. Na tym etapie wojny wojska Armii Radzieckiej rozporządzały

ogromną ilością radiostacji. Okazało się, że ilość fal w zakresie istniejących wojskowych radiostacji jest znacznie mniejsza od ilości kierunków łączności jakie należało tworzyć na kierunku głównego uderzenia. Dlatego też wymagana była szczególnie dokładna organizacja i praca łączności radiowej, aby osłabić wzajemne przeszkadzanie sobie radiostacyj. Niekiedy trzeba było nawet ograniczać wykorzystanie łączności radiowej. Na pierwszym etapie przełamania obrony nieprzyjaciela korzystano z radia w celu dowodzenia wojskami tylko podczas przerw w łączności przewodowej. Dopiero po przełamaniu obrony na taktyczną głębokość, gdy tempo natarcia znacznie wzrastało, łączność radiowa szeroko działała we wszystkich ogniwach. Z rozpoczęciem wielkich operacji ofensywnych w 1944 roku przed łącznościowcami stanęło zadanie zapewnienia dowodzenia nacierającymi wojskami, sprawnego współdziałania wszystkich rodzajów wojsk, przełamujących obronę nieprzyjaciela. Do działań wprowadzone były wszystkie środki łączności — radiowe, przewodowe i ruchome.

Usiłując powstrzymać natarcie wojsk radzieckich, faszyści usilnie ostrzeliwali ugrupowania bojowe nacierających, często stosowali przeciwuderzenia czołgów i piechoty. Łącznościowcy obowiązani byli zapewnić dowodzenie wojskami, kiedy na całym odcinku wyłomu posuwały się tyraliery piechoty, przesuwały się ugrupowania bojowe artylerii, czołgi i działa pancerne, przy czym wszystkie oddziały i techniczne środki walki znajdowały się pod ciągłym ogniem nieprzyjaciela.

W tych warunkach od oficerów-łącznościowców wymagano prawidłowego kierowania działaniami swoich pododdziałów, a od szeregowców i podoficerów — dużej fizycznej wytrzymałości, zawziętości i samozaparcia w wykonaniu swego żołnierskiego obowiązku.

Oto jak działali łącznościowcy w ciężkich bojach podczas przełamania obrony nieprzyjaciela.

.....Łamiąc opór hitlerowców posuwała się naprzód bohaterska radziecka piechota, a w jej pierwszych szeregach szli mężni łącznościowcy. Batalion N-tego pułku, który wysunął się naprzód, zaległ pod ogniem nieprzyjaciela, odpierając przeciwuderzenia faszystowskich czołgów i fizylierów. Łączność z nim została przerwana, należało ją przywrócić za wszelką cenę. Sierżant Zwieriew wraz z trzema żołnierzami, przebywszy czołgając się 3,5 km pod ogniem nieprzyjaciela, doprowadził linię do batalionu i nawiązał z nim łączność. Podoficer - łącznościowiec pomógł batalionowi wytrzymać napór wroga; na pomoc strzelcom przyszła artyleria, wsparły ich ogniem sąsiednie bataliony.

....Telefoniści — sierżant Kniażkin i szeregowiec Nikołajew utrzymywali łączność między stanowiskiem dowodzenia jednostki ze stanowiskami ogniowymi baterii odpierającymi kolejne natarcie faszystowskich czołgów. W ciągu 45 minut zaciekłej walki pod ogniem nieprzyjacielskich czołgów i fizylierów, łącznościowcy usu-

nęli około 20 uszkodzeń linii, zapewniając nieprzerwane kierowanie ogniem. Obaj łącznościowcy odznaczeni zostali przez dowództwo.

.....Radiotelegrafista N-tego dywizjonu młodszy sierżant Ładygin przekazywał komendy swego dowódcy na stanowiska ogniowe. Od pobliskiego wybuchu pocisku niemieckiego „Ferdynanda" zginął dowódca dywizjonu. Coraz bliżej były faszystowskie czołgi i działa pancerne. Wtedy radiotelegrafista Ładygin przejął kierowanie ogniem baterii, wzorowo wykonując to zadanie. Natarcie nieprzyjacielskich czołgów zostało odparte. Mężny żołnierz i dobry specjalista młodszy sierżant Ładygin odznaczony został orderem Wojny Narodowej I-go stopnia.

Przykłady te mówią o radzieckim łącznościowcu przede wszystkim jako o mężnym żołnierzu, wiernym do końca swemu obowiązkowi. Sierżant Kniaźkin i szeregowiec Nikołajew, którzy w ciągu 45 minut usunęli 20 uszkodzeń na linii, radiotelegrafista młodszy sierżant Ładygin, który zastąpił dowódcę dywizjonu, sierżant Zwieriew i jego towarzysze, budujący czołgając się linię długości 3,5 km — to skromni szeregowi łącznościowcy, z poświęceniem wykonujący swój obowiązek radzieckich patriotów. Przy tym działali oni iście po mistrzowsku, wykazując znajomość żołnierskiego rzemiosła, bezprzykładne oddanie sprawie.

Jeszcze większe trudności oczekiwały radzieckich łącznościowców w czasie dokonywanych okrążeń licznych zgrupowań niemiecko-faszystowskich wojsk i niszczenia ich. Łącznościowcy budowali linie stałe i kablowe za posuwającymi się zdecydowanie naprzód wojskami i sztabami, pozostawiającymi na tyłach rozczłonkowane lub zablokowane grupy nieprzyjaciela. Często łącznościowcy w walce torowali sobie drogę, aby doprowadzić do miejsca przeznaczenia swoje linie, a następnie bronić ich przed przeciwuderzeniami wroga.

W toku operacji mających na celu zniszczenie okrążonych zgrupowań hitlerowców, wojska łączności często brały udział w poważnych walkach z silnym nieprzyjacielem. Przykładem męstwa i zdecydowanych działań łącznościowców mogą posłużyć walki, toczone przez batalion łączności N-tej gwardyjskiej jednostki w rejonie Witebska w czerwcu 1944 roku.

Po okrążeniu w rejonie Witebska niemiecko-faszystowskich wojsk rozgorzały zaciekłe boje z oddziałami, które usiłowały przerwać pierścień okrążenia i połączyć się ze swymi głównymi siłami. Jednostki posuwały się wciąż na zachód. W tym czasie duże grupy faszystów przebijających się z Witebska rozpoczęły natarcie na wieś Zamoszenije, gdzie mieścił się sztab jednostki. Dowódca i szef sztabu znajdowali się na punkcie obserwacyjnym. Obroną stanowiska dowodzenia kierował szef łączności podpułkownik gwardii Łabonin. Gwardziści-łącznościowcy nie przepuścili faszystów na stanowisko dowodzenia. W ciągu dwu dni cały batalion łączności bronił wsi i odparł dziewięć natarć wroga. Nieprzyjaciel poniósł duże straty,

wzięto dużo jeńców. W tymże czasie dowodzenie wojskami jednostki nie zostało przerwane. Podczas pracy na liniach pododdziały łączności z bronią w ręku oczyszczały drogę z drobnych grup nieprzyjacielskich. Tak pracowały i walczyły plutony starszego lejtnanta Morozowa, starszego lejtnanta Sachno.

Dowództwo oceniło odpowiednio czyny łącznościowców-gwardzistów. Za męstwo i odwagę wykazane w tych walkach 188 szeregowców, podoficerów i oficerów batalionu łączności zostało odznaczonych orderami i medalami. Szef łączności podpułkownik gwardii Łabonin został odznaczony orderem Czerwonego Sztandaru.

W operacjach i walkach 1944 roku w okrążaniu i niszczeniu dużych i małych zgrupowań nieprzyjacielskich szczególnie uwydatniły się zalety łączności radiowej jako głównego a często jedynego środka dowodzenia wojskami w manewrowych formach współczesnej walki. Doceniały to sztaby wszystkich szczebli i dowódcy. Radiotelegrafiści swoją pełną poświęcenia pracą zapewniali dowództwu trwałą łączność w najtrudniejszych warunkach. Szczególnie dużą rolę odegrało radio w utrzymaniu sprawnego współdziałania jednostek piechoty z lotnymi grupami wojsk, działającymi na tyłach nieprzyjacielskich. Radio było szeroko wykorzystane do organizacji współdziałania wojsk lądowych z lotnictwem, które pewnie osłaniało i wspierało piechotę i czołgi.

W ugrupowaniach bojowych czołgów i piechoty znajdowali się oficerowie lotnictwa wyposażeni w radiostacje, za pomocą których kierowali działaniem samolotów szturmowych i bombowców. W trudnej sytuacji oficerom lotnictwa przychodzili z pomocą radiotelegrafiści jednostek piechoty. Wreszcie radio zapewniało współdziałanie jednostek, oddziałów, armii i frontów w czasie okrążania i niszczenia nieprzyjacielskich zgrupowań.

....Starszy radiotelegrafista radiostacji dowódcy N-tego pułku Trifonow spostrzegł, że wybuch ciężkiej miny uszkodził znajdującą się w pobliżu radiostację oficera lotnictwa. Na zezwolenie dowódcy pułku Trifonow przeszedł na pracę na fale sieci radiowej lotnictwa. Pewnie utrzymywał łączność z samolotem dowódcy i przekazywał mu wskazówki oficera lotnictwa.

Skomplikowane i poważne zadania wyłaniały się przed łącznościowcami przy utrzymywaniu łączności w czasie pościgu nieprzyjaciela. Nieustanny ruch wojsk, szybkie przemieszczanie się sztabów, trudność w zapewnieniu współdziałania z ruchomymi grupami wymagały od wojsk łączności szczególnego wysiłku i organizacji. Dojrzałość i mistrzostwo radzieckich radiotelegrafistów posiadających już trzyletnie doświadczenie pracy w warunkach bojowych, zaopatrzenie wojsk radzieckich w dostateczną ilość środków łączności radiowej, umożliwiły zapewnienie nieprzerwanego dowodzenia wojskami w tych warunkach. Dzięki umiejętnemu zastosowaniu podwyższonych i kierunkowych anten i mistrzostwu radiotelegrafistów uda-

wało się osiągnąć trwałą łączność radiową na odległości znacznie przewyższające ustalone dla radiostacji normy.

Szybkie tempo posuwania się wojsk wywołało duże trudności w organizacji łączności przewodowej. Od łącznościowców wymagano nie tylko umiejętności szybkiej budowy i naprawy linii, lecz i wysokiej sprawności fizycznej. W czasie działań mających na celu wyzwolenie Białorusi wojska radzieckie ścigały nieprzyjaciela posuwając się po złych drogach, a często i bezdrożach wśród bagien i mokradeł. Mosty na wielu rzekach były zburzone przez faszystów. Łącznościowcy zmuszeni byli własnymi siłami naprawiać drogi, budować lub naprawiać mosty. Tak na przykład pododdziały pułkownika Prychodaj w czasie pościgu nieprzyjaciela wybudowały dwa mosty na Wilii. Po forsownych marszach pododdziały łączności od razu przystępowały do prac przy budowie i naprawie linii. W czasie pościgu nieprzyjaciela wiele jednostek łączności potrafiło utrzymać na głównych kierunkach ciągłą łączność przewodową, podczas gdy tempo posuwania się wojsk wynosiło 20—25 km na dobę. Można to było osiągnąć przede wszystkim dzięki umiejętnemu wykorzystaniu na poszczególnych odcinkach linii stałych lub półstałych i środków kablowych oraz dzięki zawczasu wysuniętym do przodu odwodom łączności. Umiejętne manewrowanie posiadanymi siłami i środkami zapewniło dokładną i szybką organizację łączności przewodowej z wojskami ciągle posuwającymi się naprzód.

Tak było w jednostce, gdzie szefem łączności był pułkownik Gorszkow. Po przełamaniu obrony rozpoczął się pościg nieprzyjaciela. Pododdziały kablowo-tyczkowe i kablowo-telegraficzne podążały na samochodach w ślad za posuwającymi się wojskami i natychmiast naprawiały linie stałe. Na odcinkach szczególnie zniszczonych łącznościowcy w szybkim tempie budowali linie tyczkowe lub kablowe. W ten sposób, dzięki umiejętności wykorzystania posiadanych środków, łącznościowcy potrafili zapewnić nieprzerwaną łączność przewodową, nie bacząc na tempo pościgu.

Podczas szybkiego przesuwania się sztabów w okresie pościgu nieprzyjaciela wielką rolę odgrywały ruchome środki łączności. Pracę przewodowych i radiowych środków łączności skutecznie i z powodzeniem uzupełniali łącznościowcy środków ruchomych — piesi i konni łącznicy, motocykliści i kierowcy samochodów, piloci słynnych samolotów łączności PO-2.

Kierowca samochodu składnicy meldunkowej N-tego sztabu Anuszczenko w ciągu 35 dni działań jednostki przebył na swym samochodzie około 4000 km. Odważny kierowca nieraz musiał zawracać z drogi i uchodząc przed ogniem nieprzyjacielskiego lotnictwa i czołgów umiejętnie prowadzić swój wóz przez pola.

Dużą rolę odegrały ruchome środki łączności w dostarczaniu korespondencji pocztowej z tyłów na front i z frontu na tyły. Pracownicy wojskowej poczty polowej dobrze rozumieli, że każdy list

otrzymany z domu, od rodziny, jeszcze bardziej podniesie stan moralny żołnierza, przyczyni się do lepszego wykonania przez niego żołnierskiego obowiązku. Wojskowi pocztowcy i łącznościowcy środków ruchomych robili wszystko, aby listy, gazety, paczki szybko dochodziły na przednią linię frontu.

.....Pilot Milutin wiózł na swoim PO-2 ważne dokumenty operacyjne, pocztę i inny ładunek. W drodze zaatakowały samolot dwa myśliwce nieprzyjacielskie. Samolot zapalił się, pilot był ranny. Jednak śmiałym manewrem radziecki lotnik umknął wrogom, wylądował i po zgaszeniu ogarniających samolot płomieni, ponownie wzbił się w powietrze, dostarczając cenny ładunek na czas i zgodnie z jego przeznaczeniem.

Jesienią 1944 roku Armia Radziecka, przepędziwszy znienawidzonych najeźdźców za granice ZSRR zbliżyła się szerokim frontem do gór. Przed zwycięskimi wojskami rozpostarły się Karpaty i Alpy Transylwańskie. Działania w górach stawiały wojskom łączności nowe, zwiększone wymagania. Przed rozpoczęciem działań w górach we wszystkich jednostkach rozwinięto zakrojoną na szeroką skalę pracę przygotowawczą, w której wykorzystano wszystkie doświadczenia jednostek, działających swego czasu na Kaukazie i Krymie.

W oddziałach, które szykowały się do działań w górach, przeprowadzano odprawy i ćwiczenia z łącznościowcami wszystkich specjalności. Pododdziały liniowe ćwiczyły się w budowie linii w górzystym terenie. Radiotelegrafiści zgłębiali tajniki nawiązywania łączności w zależności od ukształtowania terenu. Sprzęt łączności dostosowywano do transportu na jukach i specjalnych wozach. Specyfika działań bojowych w górach wymagała również nowych sposobów organizacji łączności. Jak wiadomo, w operacjach górskich szczególne znaczenie posiadają drogi, przełęcze, doliny rzek i strumieni — wszystkie kierunki, wzdłuż których mogą się posuwać wojska wraz z uzbrojeniem. Wojna w górach — to przede wszystkim walka o drogi. Zająć drogę można tylko po wyparciu nieprzyjaciela ze wzniesień panujących nad daną miejscowością. W celu zajęcia wzniesień stosuje się głębokie obejścia na skrzydła lub na tyły nieprzyjaciela. Takie właśnie śmiałe manewry cechowały działania wojsk radzieckich w Karpatach i Alpach Transylwańskich.

Działania manewrowe prowadziły nie tylko oddziały, ale i wielkie jednostki. Tak na przykład w październiku 1944 roku, gwardyjska jednostka generała Gastiłowicza obeszła i rozbiła umocnienia wroga w rejonie Jasina, zajęła miasta Sziget i Hust i wychodząc w dolinę rzeki Cisy, bezpośrednio zagroziła tyłom i komunikacji nieprzyjaciela. Zdecydowane wyjście gwardzistów na skrzydło ugrupowania nieprzyjacielskiego przyspieszyło jego całkowite rozbicie i oczyszczenie z nieprzyjaciela Ukrainy Zakarpackiej. Łącznościowcy musieli zapewniać dowodzenie oddziałami rozwiniętymi na szerokim

froncie i wykonującymi głębokie oskrzydlenie, działającymi często w oderwaniu od głównych sił. Często nieprzyjaciel przerywał komunikację, poszczególne grupy dokonywały wypadów na linie i stacje znajdujące się na tyłach. Łącznościowcy nieustępliwie i mężnie przezwyciężali wszelkie trudności.

.....N-ty korpus gwardyjski jesienią 1944 roku nacierał w Karpatach. Z wielkich trudem budowali łącznościowcy swoje linie w ślad za posuwającymi się naprzód wojskami. Górzysty zalesiony teren, strome wzniesienia, wąwozy — wszystko nadzwyczaj utrudniało pracę. Linie tyczkowe trzeba było budować wzdłuż krętych wąskich ścieżek.

Na odcinku Luczki—Kosmacz w wielu miejscach trzeba było przecinać głębokie wąwozy. W tych wypadkach łącznościowcy robili napowietrzne przejścia kalblowe. 20 października sztab jednej z dywizji rozlokował się na górze Chorła (wysokość 1.480 m), dokąd prowadziła wąska droga z licznymi zakrętami i bardzo stromymi wzniesieniami. Budować linię tyczkową było niemożliwością, dlatego też przeciągnięto linię kablową. Łącznościowcy posuwali się naprzód według azymutu, sprzęt łączności transportowany był na jukach.

.....N-ta dywizja piechoty toczyła walki w rejonie Swaława. Oddziały dywizji odcięły na wzgórzu 713 duże zgrupowanie faszystów. Sztab dywizji posuwał się naprzód za jednym z pułków, w tym czasie gdy dwa inne pułki toczyły walki mające na celu zniszczenie odciętego nieprzyjaciela. Znaczna grupa hitlerowców wyszła na drogę, biegnącą od sztabu dywizji i przecięła linie łączności. Łączność dowodzenia dywizji z pułkami została przerwana. Młodszy lejtnant Nużnyj otrzymał zadanie przywrócenia łączności i zabezpieczenia jej pracy. Do jego dyspozycji oprócz łącznościowców przydzielono trzy czołgi i trzy ckm-y. Łącznościowcy zajęli miejsca na czołgach i samochodach. Po krótkiej walce droga została oczyszczona i łączność nawiązana.

Działania bojowe w górach wymagały od łącznościowców dużej wytrzymałości i śmiałej inicjatywy. Częstokroć powstawała taka sytuacja, że tylko inicjatywa, śmiałość i odwaga umożliwiały wykonanie zadania.

Umiejętną pracę bojową łącznościowców wszystkich specjalności w walkach i operacjach 1944 roku ocenił zgodnie z zasługami Generalissimus Stalin.

We wszystkich rozkazach, w których Wódz Naczelny podkreślał decydujące zwycięstwa Armii Radzieckiej, na równi z piechurami, czołgistami i artylerzystami, wyróżniane były i wojska łączności. Natchnieni podziękowaniem Wodza łącznościowcy jak i inni żołnierze przyrzekali walczyć jeszcze lepiej, aby przyspieszyć ostateczne wyzwolenie ziemi radzieckiej od faszystowskich hord, zakończyć rozgromienie wroga.

Oceniając wyniki walk w 1944 roku Stalin mówił: „Armia Czerwona godnie spełniła swój obowiązek patriotyczny i wyzwoliła naszą Ojczyznę z rąk wroga. Odtąd i na zawsze ziemia nasza jest oczyszczona od plugastwa hitlerowskiego. Teraz pozostaje Armii Czerwonej do spełnienia jej ostatnia końcowa misja... dobić bestię faszystowską w jej własnym legowisku i zatknąć na murach Berlina sztandar zwycięstwa.“ *

* J. Stalin „O Wielkiej Wojnie Narodowej Związku Radzieckiego“, str. 162 (wyd. „Prasa Wojskowa“ 1950 r.).

Gen. bryg. ROMUALD MALINOWSKI

O CZYM POWINNIŚMY PAMIĘTAĆ W CZASIE SZKOLENIA W OBOZACH LETNICH

Ludowe Wojsko Polskie — w tej liczbie i wojska łączności — może poszczycić się posiadaniem wspaniałej kadry oficerów bezgranicznie oddanych klasie robotniczej i jej partii, która stojąc na czele mas pracujących Polski prowadzi je we wspólnym, zwartym froncie narodowym do walki o wielki Plan 6-letni, prowadzi je ku socjalizmowi. Nasi dowódcy i oficerowie polityczni to ludzie o wysokim poziomie moralnym i politycznym, ludzie o dużej wiedzy wojskowej i technicznej, ludzie o dużym doświadczeniu, a wielu z nich to ludzie, którzy przeszli twardą szkołę ostatniej wojny. PZPR troskliwie opiekuje się wojskiem i umożliwia nam pogłębianie naszej wiedzy wojskowej i politycznej, dzięki czemu kadra oficerska coraz lepiej przyswaja sobie genialne zasady stalinowskiej nauki wojennej, coraz lepiej opanowuje trudną sztukę dowodzenia, coraz lepiej organizuje szkolenie i wychowanie podległych sobie żołnierzy.

Rozwijająca się stale i doskonaląca sztuka i technika wojenna, wzrost kultury narodowej a z nim i poziomu kulturalnego żołnierza stawiają przed dowódcami i oficerami politycznymi coraz to trudniejsze zadania, zwiększają z roku na rok, z miesiąca na miesiąc wymagania odnośnie wyszkolenia wojskowego i politycznego, wymagania w dziedzinie opanowania coraz bardziej złożonej techniki łączności.

Te właśnie względy zmuszają każdego dowódcę do organizacji wyszkolenia podwładnych sobie żołnierzy na najwyższym poziomie. Musi on wzorowo opracowywać i przeprowadzać zajęcia pod względem metodycznym, ideologicznym i technicznym. Każde zajęcie powinno być tak prowadzone, by było jednocześnie wzorem i pokazem dla podwładnych. Do obowiązków dowódcy należy uczyć podwładnych sobie oficerów prawidłowej metodyki szkolenia, właściwego organizowania i przeprowadzania zajęć grupowych, aplikacyjnych, szkieletowych. Dowódca musi uczyć ich, jak należy wybrać teren do mających się odbyć zajęć, aby jak najlepiej odpowiadał on tematyce zajęć, jak należy prawidłowo wybierać trasy budowy linii, miej-

sca na rozwinięcie węzłów, PKB, stacji i innych technicznych urządzeń łączności. Dowódca powinien podwładnych sobie oficerów nauczyć technicznie prawidłowego rozwijania oraz prawidłowej eksploatacji wszystkich polowych urządzeń łączności.

Oficer powinien uczyć swoich podwładnych głównie pokazem, który powinien wykonywać wzorowo, na najwyższym poziomie. A więc oficer musi pracować na radiostacjach lub aparatach telegraficznych o jedną klasę wyżej od swoich podwładnych, musi umieć wykonać elementy budowy linii bez żadnego zarzutu pod względem technicznym i taktycznym, musi celująco strzelać, musi wzorowo wykonywać ćwiczenia fizyczne. Tylko taki oficer będzie cieszył się dużym autorytetem wśród podwładnych.

By oficer mógł wykonać stojące przed nim tak wielkie zadania, należy mu okazać wszechstronną pomoc.

Należy mu dopomóc przede wszystkim w ułożeniu osobistego planu pracy. Największej pomocy udzielić oficerowi muszą dowódca i sztab, gdyż oni to wyznaczają podwładnym oficerom bliższe i dalsze zadania na wszystkie okresy wyszkolenia. Na podstawie tych zadań oraz na podstawie planów szkolenia pododdziałów oficer układa własny plan pracy na okres tygodnia. W planie tym powinny być ujęte najgłówniejsze, czołowe czynności oficera w ciągu całego tygodnia, na każdy dzień oddzielnie, z oznaczeniem godzin. Plan powinien obejmować najważniejsze czynności do wykonania w danym tygodniu, a więc — pracę w pododdziale, pracę nad pogłębieniem swojej wiedzy wojskowej i politycznej, pracę partyjno-polityczną.

Plan powinien wytyczać oficerowi zasadniczy cel jego pracy i nie powinien zawierać drobnych, drugorzędnych zagadnień.

Przewodnim celem planu pracy oficera powinno być dążenie do stałego podnoszenia wyszkolenia bojowego i politycznego pododdziału z równoczesnym podnoszeniem kwalifikacji samego oficera. Przełożeni oficera muszą bezwzględnie starać się, aby praca oficera była planowa, systematyczna i ustalonych planów pracy nie zrywać. Głównym obowiązkiem dowódcy jest walka o dokładne wykonanie rozkładu dnia, rozkładu zajęć i wymaganie planowej pracy od wszystkich podwładnych.

Podstawą pracy oficera są regulaminy, które każdy oficer powinien obowiązkowo znać i przestrzegać na każdym kroku. Oficer musi surowo wymagać od swych podwładnych dokładnej znajomości regulaminów i ich przestrzegania. Podstawowe regulaminy oficer powinien nosić zawsze przy sobie, co znakomicie ułatwi mu szybkie korygowanie mogących powstać wątpliwości.

* * *

Wielką rolę w wyszkoleniu i wychowaniu żołnierza odgrywa podoficer. Podoficer jest bezpośrednim przełożonym i wychowawcą żołnierza. Podoficerowie — dowódcy drużyn, dowódcy radiostacji,

dowódcy PKB, dowódcy drobnych zespołów żołnierzy łączności, starsi radiotelegrafiści, starsi telegrafiści i wielu innych fachowców łączności — to wspaniali, niezastąpieni pomocnicy oficerów. Na pomocy podoficerów powinien oficer opierać swą całą pracę wyszkoleniową i wychowawczą podwładnych żołnierzy.

Podoficer jest zawsze z szeregowcami na zajęciach, jest podczas ich odpoczynku i dlatego przez podoficera oficer może w łatwy sposób wpływać na wychowanie szeregowców, na wyrabianie w nich odwagi i śmiałości, na pokonywanie większych trudów ciężkiej i żmudnej lecz zaszczytnej pracy łącznościowca. Podoficer pomaga oficerowi w utrzymaniu wzorowego porządku i dyscypliny w pododdziałach.

Podoficer wychowuje w duchu wielkiego patriotyzmu, miłości do ojczyzny, do narodów miłujących pokój, do krajów demokracji ludowej, do Wielkiego Związku Radzieckiego stojącego na czele narodów w walce o pokój.

Dobrze wyszkolony podoficer jest pierwszym pomocnikiem oficera i oficerowie należycie ich doceniają. Aby jednak podocerowie stali zawsze na wysokim poziomie wyszkolenia, należy nieustannie pogłębiać ich wiedzę wojskową, techniczną i polityczną. W okresie letnim szkolenie podoficerów również musi być zorganizowane wzorowo. Szkolenie podoficerów powinni prowadzić dowódcy kompanii, dowódcy batalionów; instruować podoficera do zajęć musi dowódca plutonu lub dowódca kompanii, a całością szkolenia podoficerów musi kierować dowódca i sztab jednostki.

Wyszkolenie podoficerów powinno być prowadzone systematycznie i planowo. Zajęcia z podoficerami muszą przynosić im stały wzrost ich poziomu wiedzy wojskowej, taktycznej, technicznej i politycznej, muszą doskonalić ich w metodyce prowadzenia zajęć.

Zajęcia z podoficerami powinni prowadzić najlepsi oficerowie, zajęcia powinny być w pełni wyposażone w pomoce szkolne tak, by zajęcia te były dla nich pokazem właściwej metodyki szkolenia, by taką metodę stosował on później na swoich zajęciach.

Podoficerów należy dokładnie przygotowywać do zajęć. Przed każdymi zajęciami należy przeprowadzać z nimi wzorowe instruktarze, pomagać w układaniu konspektów, wskazywać podręczniki i źródła do przygotowania się do zajęć. Zajęcia prowadzone przez podoficerów należy często kontrolować i dostrzeżone błędy i niedociągnięcia poprawiać i usuwać.

Oficerowie polityczni muszą dla podoficerów zorganizować postawione na wysokim poziomie szkolenie polityczne. Organizacja partyjna musi szczególnie opiekować się kadrą podoficerską, wychowywać ich, pomagać im i doprowadzić do tego, by stali się oni prawdziwym wychowawcami żołnierzy.

Na każdym kroku należy popularyzować w gazetkach ściennych, w prasie itp. lepszych podoficerów, organizować dla całej kadry podoficerskiej wymianę doświadczeń i lepszych metod pracy.

Podoficer musi być mistrzem swego fachu, musi być klasowym radiotelegrafistą lub telegrafistą. Podoficer powinien po mistrzowsku budować linie, rozwijać radiostacje, stacje telefoniczne i telegraficzne, rozwijać elementy węzła łączności, powinien po mistrzowsku dowodzić drużynami i zespołami.

Podoficer musi przodować w wyszkoleniu strzeleckim, musi doskonale strzelać. Musi także być dobrym sportowcem, musi bezbłędnie wykonywać wszystkie ćwiczenia, których będzie uczyć swoich podwładnych.

Wzorowy podoficer powinien dążyć do wzrostu w swym pododdziale ilości przodowników wyszkolenia, powinien opierać się na nich w swej pracy i wykorzystując ich, podnosić na coraz to wyższy poziom wyszkolenie swej drużyny, załogi lub zespołu.

Od podoficera należy wymagać dokładnej znajomości regulaminów, gdyż w głównej mierze właśnie podoficer jest tym, który uczy regulaminów swych podwładnych i pilnuje należytego ich przestrzegania. Podoficer powinien dbać o to, by regulamin stał się podstawą życia każdego pododdziału.

Jeżeli wszyscy oficerowie będą systematycznie pracować w kierunku doskonalenia wiedzy podoficerów, jeżeli będą uczyć ich i pomagać im, podoficer stanie się prawdziwie dobrym pomocnikiem, na którym oficer ze spokojem może opierać w wielu wypadkach wyszkolenie i wychowanie żołnierza. W pododdziale będzie panował porządek i dyscyplina i oficer będzie miał więcej czasu do swej dyspozycji — dla pracy nad sobą.

* * *

Należyte i pewne dowodzenie wojskami i ich współdziałanie w każdym rodzaju działań bojowych może być zapewnione tylko przy dorze zorganizowanej i działającej łączności. Tylko bez zarzutu pracująca łączność zapewni pełne sukcesy w walce. To też letni okres szkolenia powinniśmy jak najpełniej wykorzystać dla szkolenia łącznościowców w warunkach najbardziej zbliżonych do bojowych.

Obozy letnie musimy jak najlepiej wykorzystać, by u żołnierzy łączności wyrobić i rozwinąć twórczą inicjatywę i pomysłowość, spryt i zaradność. Należy osiągnąć to, by każdy łcznościowiec dawał sobie radę w każdej trudnej sytuacji, by szybko pobierał trafną decyzję. Musimy żołnierza łączności nauczyć, by cały swój wysiłek, umiejętność i spryt ześrodkowywał w celu jak najlepszego wykonania powierzonego mu zadania.

Podczas budowy linii należy więc umiejętnie wybierać trasę jej budowy tak, by linia była możliwie najlepiej zamaskowana prze obserwacją naziemną i powietrzną nieprzyjaciela. Linia powinna być tak budowana, by nie zdradzała miejsca rozmieszczenia sztabów i jednostek, do których linia prowadzi. Linie łączności należy budo-

wać tak, aby było jak najmniej możliwości uszkodzenia jej przez artylerię i lotnictwo nieprzyjaciela a także przez własne jednostki pancerne i zmotoryzowane. Linie łączności muszą być jak najbardziej odporne na zmiany warunków atmosferycznych.

Radiostacje muszą być dobrze ochronione od pocisków lub bomb, dobrze zamaskowane, powinny mieć prawidłowo rozwinięte anteny, by zapewnić dowódcy lub sztabowi pewną, nieprzerwaną łączność z korespondentami.

Węzły łączności i ich elementy na każdym szczeblu dowodzenia, punkty kontrolno-badawcze, posterunki kontrolne i inne urządzenia techniczne łączności powinny być dobrze ochronione od ognia nieprzyjacielskiego oraz należycie zamaskowane, by niczym nie zdradzały swego położenia a także miejsca rozlokowania obsługiwanego sztabu. Elementy łączności i linie łączące należy rozmieszczać tak, aby w wypadku bezpośredniego trafienia pocisku w jeden z elementów węzła nie był uszkodzony cały system łączności.

Na zajęciach połączonych z forsowaniem przeszkód wodnych należy uczyć żołnierzy umieć wykorzystywać podręczne środki przeprawowe do budowy linii lub przeniesienia sprzętu na brzeg przeciwległy.

Niech przytoczony tu przykład będzie dowodem, jak ważnym czynnikiem dla należytego wykonania zadania jest właśnie śmiała inicjatywa i dowcipny pomysł racjonalizatorski: Podcazs minionej wojny przy forsowaniu Wisły pod Warką wobec niesłychanie silnego ognia nieprzyjacielskiego nie można było przeprawić się na większych środkach przeprawowych na brzeg przeciwległy, gdzie nasze pododdziały uchwyciły nie wielki przyczółek. Łączności z tymi pododdziałami nie było. Dwa radiotelegrafiści wykonali z dwóch kloców drewnianych, tyczek i trzciny rodzaj małej tratwy, do której przywiązali radiostacje małej mocy. Jeden z nich popychając przed sobą w wodzie tratwę, przeprawił się do oddziałów na przyczółku i nawiązał łączność.

Znany jest także wypadek wykonania promu z beczek i przeprawienie na nim samochodu, wozu i sprzętu do budowy linii stałych i tyczkowych.

* * *

W okresie obozów letnich musimy postawić sobie za cel: wyszkolić żołnierza łączności na mistrza w swoim fachu. Prowadząc szkolenie w zgrywaniu obsług i większych pododdziałów w pracach zespołowych nie wolno zapominać i o wyszkoleniu pojedyńczego żołnierza, o doskonaleniu łącznościowców na klasowych radiotelegrafistów, telegrafistów, specjalizowaniu mechaników. Doskonale wybudowane techniczne urządzenia łączności muszą być należycie obsługiwane przez kwalifikowanych specjalistów, uszkodzenia mu-

szą być szybko odnajdywane i naprawiane i dopiero to wszystko może zapewnić dowództwu nieprzerwaną i wysokiej jakości łączność w każdych warunkach atmosferycznych, w dzień i w nocy.

Żołnierz łączności musi dbać o wysoką kulturę techniczną swej pracy. Każda wykonana przez łącznościowca praca musi technicznie stać na wysokim poziomie. W pracy łącznościowca nie można dopuścić żadnej niedbałości, żadnego lekceważenia, gdyż to odbijać się będzie na stanie i jakości łączności. Należy wymagać jeszcze większej odpowiedzialności za powierzony sprzęt techniczny, walczyć o przedłużenie jego używalności. Poszanowanie i oszczędzanie mienia państwowego, mienia narodu jest obowiązkiem każdego, a żołnierza w szczególności. Sprawa właściwego stosunku do przętu powinna być stale aktualną sprawą aktywu partyjnego i ZMP-owskiego.

Żołnierz łączności musi być dobrym strzelcem i musi posługiwać się przydzieloną mu bronią z największą wprawą. Liczne wypadki z minionej wojny świadczą o tym, że łącznościowcy muszą dobrze władać bronią, gdyż niejednokrotnie zachodziła potrzeba jej użycia.

Oto kilka przykładów:

W rejonie stanowiska dowodzenia dowódcy armii przedarł się oddział nieprzyjacielskich fizylierów. Znajdująca się w pobliżu załoga radiostacji średniej mocy zorganizowała obronę okrężną swej stacji, nie dopuściła do niej nieprzyjaciela i umożliwiła starszemu radiotelegrafiście nawiązanie łączności z najbliższą jednostką i sprowadzenie pomocy. Załoga radiostacji nie poniosła w walce żadnego szwanku, zabijając 12 żołnierzy nieprzyjacielskich.

Inny przypadek: Podczas luzowania batalionu piechoty przez inne pododdziały wdarli się w rejon batalionu żołnierze nieprzyjacielscy w sile kompanii piechoty. Około dwóch plutonów nieprzyjaciela przedostało się do miejsca postoju sztabu batalionu i otoczyło schron, w którym znajdował się węzeł łączności batalionu. W schronie znajdowały się tylko dwie telefonistki. Nie straciły one przytomności umysłu i nawiązały walkę z przytłaczającym liczebnie nieprzyjacielem. W ciągu dwóch godzin bohaterskie telefonistki broniły ogniem pistoletów automatycznych i granatami dostępu w głąb obrony własnych wojsk i gdy nadeszła pomoc, telefonistki zastano ciężko ranne, nieprzytomne a dokoła schronu — 36 zabitych i ciężko rannych żołnierzy faszystowskich.

Takich przykładów można podać wiele. Wskazują one na to, że łącznościowiec musi nie tylko dobrze znać taktykę i technikę łączności, lecz również musi dobrze strzelać.

Dowódcy każdego szczebla dowodzenia muszą ciągle pamiętać o należytej organizacji wyszkolenia strzeleckiego i treningów strzeleckich. Treningi strzeleckie należy prowadzić nie tylko w czasie zajęć programowych, lecz także przy każdej nadarzającej się oka-

zji, kiedy pluton, drużyna czy załoga znajduje się na budowie linii, na obsłudze PKB, na radiostacji. Zadaniem dowódców przeto jest zaopatrzenie nawet najmniejszego pododdziału wykonującego samodzielne zadanie w tarcze strzeleckie i niezbędny sprzęt do wyszkolenia strzeleckiego.

Żołnierza łączności powinna cechować tężyzna i wysoka sprawność fizyczna. Niejednokrotnie bowiem łącznościowiec z radiostacją, aparatem lub bębnem kabla będzie musiał przekraczać poważne przeszkody, przedzierać się tam, gdzie na pierwszy rzut oka człowiek nawet nieobciążony nie mógł by przedostać się.

Żołnierz łączności musi być również dobrym pływakiem, gdyż — jak wspominaliśmy już — niejednokrotnie będzie musiał przekraczać wpław szerokie przeszkody wodne, budować linie przez nie, nawiązywać łączność. Nie zawsze jednak znajdzie pod ręką jakiekolwiek środki przeprawowe — nawet zastępcze. Muszą więc dowódcy na ten odcinek wyszkolenia fizycznego zwrócić baczną uwagę i wykorzystać obozy letnie, by 100% stanu żołnierzy łączności umiało pływać.

W okresie obozów letnich należy zorganizować masowe uprawianie sportu, każdą wolną chwilę od nauki i pracy spędzać na powietrzu, na placach sportowych, ćwicząc gimnastykę na przyrządach, pokonywanie torów przeszkód, pływanie. Tylko takie podejście do zagadnień wyszkolenia fizycznego podniesie ogólną tężyznę i sprawność fizyczną żołnierzy łączności.

Każdego łącznościowca powinna cechować świadoma, wzorowa dyscyplina, która jest jednym z podstawowych czynników zapewniających wysoki poziom wyszkolenia żołnierza. Obowiązkiem każdego żołnierza jest ścisłe przestrzeganie zasad dyscypliny wojskowej a przełożeni muszą zwracać baczną uwagę na podporządkowanie się wszystkim przepisom dyscypliny i reagować na najmniejsze nawet uchybienie im. Musimy to zrozumieć, że w sprawach dyscypliny nie istnieją żadne drobnostki, brudny kołnierzyk, nieoczyszczone buty, urwany guzik — to fakty świadczące o rozluźnieniu dyscypliny w oddziale. Takie fakty powinny zniknąć z życia żołnierzy.

* * *

Praca partyjno-polityczna w okresie obozów letnich jest bardzo poważnym czynnikiem mającym wielki wpływ na wykonanie postawionych przed łącznościowcami zadań. W związku z tym dowódcy i oficerowie polityczni ze szczególną troską powinni organizować zajęcia polityczne i zajęcia partyjne. Muszą oni wykorzystać wszystkie możliwości pogłębienia wiedzy politycznej szeregowców i podoficerów, możliwości studiowania i pogłębiania nauki marksistowsko-leninowskiej oficerów i członków partii. Szkolenie poli-

tyczne i marksistowsko-leninowskie należy przeto organizować zawsze i na ćwiczeniach w polu, np. po rozbudowie urządzeń łączności, z grupami wolnymi od pełnienia dyżurów itp.

Do obowiązków oficerów politycznych należeć będzie rozwijanie ruchu przodownictwa w wyszkoleniu wojskowym i politycznym. Każdy członek partii, każdy ZMP-owiec musi być przodownikiem wyszkolenia. Przodowników wyszkolenia trzeba popularyzować w gazetach ściennych, przez rozgłośnie radiowe, na zebraniach, pogadankach, urządzać tablice z fotografiami przodowników, podawać ich nazwiska do „Przeglądu Łączności“, do „Żołnierza Wolności“, do „Gazety Żołnierza“.

W czasie obozów letnich należy opracowywać na wysokim poziomie gazetki ścienne, biuletyny, organizować imprezy artystyczne, w których odzwierciedlałyby się rewolucyjne tradycje naszej klasy robotniczej, tradycje naszego ludowego wojska, tradycje i życie wojsk łączności i własnych jednostek. Popierać i wykorzystywać należy w tym kierunku twórczość artystyczną żołnierzy, do pracy tej wciągać trzeba także rodziny oficerów.

Żołnierzy łączności trzeba wychowywać w duchu braterstwa i przyjaźni do braterskiej Armii Radzieckiej, popularyzować tradycje i doświadczenia armii i narodów Związku Radzieckiego, popularyzować naukę i technikę radziecką. Żołnierzy łączności wychowywać trzeba na tradycjach łącznościowców 1 i 2 Armii, podawać przykłady doskonałej pracy łącznościowców z ostatniej wojny.

Praca partyjno-polityczna nie powinna być oderwana od wyszkolenia bojowego łączności. Każdy dowódca odpowiada za wyszkolenie polityczne i pracę partyjną w pododdziale, ale też każdy oficer polityczny odpowiada również za wyszkolenie bojowe.

Szeregi Wojsk Łączności składają się z naprawdę dobrych oficerów i podoficerów oraz ze zdolnych i pełnych zapału do pracy szeregowców, Wojska Łączności wyposażone są w doskonale zaopatrzone bazy wyszkoleniowe, w Wojskach Łączności pracują silne organizacje partyjne i ZMP-owskie — to wszystko jest gwarancją, że w okresie letnim — wraz z innymi rodzajami broni — jeszcze bardziej wzmocnią siłę obronną naszego wojska stojącego na straży pokoju, na straży wykonania Planu 6-letniego, na straży budowy socjalizmu.

Płk PAWEŁ KOROŃCZYK

O ZADANIACH ŻOŁNIERZY POCZTY POLOWEJ W OBOZACH LETNICH

Szeroki wachlarz specjalności żołnierzy - łącznościowców obejmuje oprócz służb technicznych niemniej ważną, ale niestety, mało docenianą służbę łączności pocztowej. Łączność pocztowa jest również jednym z zasadniczych środków łączności, a jej zastosowanie odegrało dużą rolę w minionej wojnie. I w twierdzeniu, że łącznościowcy służby pocztowej Armii Radzieckiej i Odrodzonego Wojska Polskiego również wnieśli poważny wkład w zwycięstwo nad faszyzmem hitlerowskim nie będzie żadnej przesady.

Od pierwszych dni wojny z hitlerowskim najeźdźcą praca łączności pocztowej zapewniła jednostkom wymianę różnego rodzaju przesyłek pocztowych, a żołnierzom walczącym na pierwszej linii frontu — stały dopływ paczek i listów od ich rodzin i bliskich. Kto brał czynny udział w walkach, może najlepiej ocenić uczucie jakiego doznawali żołnierze na widok pocztyliona wojskowego, przynoszącego im tak upragnione wiadomości od bliskich i z całego kraju. Stała łączność korespondencyjna z zapleczem utwierdzała żołnierzy w woli zwycięstwa, wzmagała w nich poczucie słuszności sprawy, o którą walczyli.

Doświadczenia minionej wojny wykazały, że podstawowym czynnikiem decydującym o poziomie pracy łączności pocztowej i jej sprawności była postawa personelu poczty polowej, któremu powierzone było bezpieczeństwo, przechowywanie, przewóz i dostarczanie przesyłek adresatom we właściwym czasie. Jak wiele dowodów bohaterstwa i oddania swej służbie wykazali pocztylioni wojskowi Armii Radzieckiej, którzy nigdy nie zapominali o świętym obowiązku dostarczenia znajdującemu się w pierwszej linii frontu żołnierzowi listu z domu czy najświeższej gazety bez najmniejszej niepotrzebnej zwłoki, bez względu na warunki działań bojowych. Aby wykonać ten obowiązek, pocztylioni nie wahali się przed pokonaniem najróżniejszych trudności i często pod ogniem nieprzyjaciela przedostawali się do celu, nigdy nie szczędząc swych sił, a gdy zaszła potrzeba — nawet i życia.

Poczta polowa przede wszystkim oddała nieocenione usługi jednostkom walczącym na froncie, szczególnie zaś niektórym rodzajom służb jak na przykład służbie sanitarnej, której pracy nie można byłoby wyobrazić sobie bez stałego utrzymywania kontaktu z podległymi szpitalami i składami, bez możności przesyłania korespondencji, lekarstw i środków opatrunkowych drogą pocztową.

Sprawność działania poczty polowej zależała również od należytego planowania i organizacji pracy przez szefa łączności danego szczebla. Szef łączności uwzględniając w swoim planie szczegółową organizację łączności pocztowej musiał uwzględniać na tle ogólnej sytuacji bojowej i ugrupowania wojsk własnych miejsce rozmieszczenia poszczególnych organów poczty polowej, ich kalkulację sił i środków, plan wymiany korespondencji, dostarczania gazet, czasopism i książek itd.

O tych czynnikach, o których mówiliśmy wyżej, a które, jak to również podkreśliliśmy, składają się na wyniki pracy służby łączności polowej, należy pamiętać szczególnie teraz, w okresie przygotowawczym do obozów letnich, które postawią nowe, bardziej skomplikowane zadania utrzymania łączności pocztowej między poszczególnymi jednostkami oraz żołnierzami i ich rodzinami. Musimy więc przygotować odpowiednio do oczekującej pracy personel wszystkich organów poczty polowej, przygotować na czas plany ich pracy, czerpiąc doświadczenie i pomoc z niedoścignionych wzorów pracy łącznościowców bratniej Armii Radzieckiej.

Głównym zadaniem oficerów - pocztowców w czasie obozów letnich będzie, oprócz organizacji całokształtu obiegu przesyłek, kierowanie pracą pocztylionów i pouczanie za ich pośrednictwem żołnierzy w jednostkach, o obowiązku prawidłowego adresowania przesyłek pocztowych, zwracania uwagi na stan opakowania i zabezpieczenie przesyłek przed zaginięciem.

O wszelkich dostrzeżonych brakach względnie uszkodzeniach przesyłek należy sporządzać protokoły, podając w nich obowiązkowo cechy przesyłek, ich wartość i wagę, rodzaje uszkodzeń i braków. W takich wypadkach trzeba również zawiadamiać szefa łączności, odpowiadającego za całość obiegu korespondencji.

Warunkiem sprawnej pracy stacji poczty polowej jest bezwzględne i ścisłe podporządkowanie się obowiązującym przepisom pocztowym, które żołnierze poczty polowej powinni należycie opanować. Wykonując te przepisy należy między innymi sprawdzanie dokumentów otrzymanych lub odprawianych przesyłek i przekazów pocztowych przeprowadzać nie później jak w 24 godziny po zakończeniu operacji — pod osobistą odpowiedzialnością kierownika stacji, który powinien obowiązkowo zwracać uwagę na zgodność przesyłek i worków pocztowych z dokumentami przychodowo - rozchodowymi. Niezależnie od tego należy dokładnie sprawdzać zgodność wpisów w książkach z otrzymanymi przesyłkami oraz zgodność zsumowań

w dokumentach. Personel pocztowy powinien zwracać szczególną uwagę na właściwe potwierdzenie odbioru na dowodach nadawczych i odbiorczych. Wydawanie przekazów pieniężnych, paczek, listów poleconych i wartościowych oraz czasopism i książek może odbywać się jedynie po sprawdzeniu tożsamości odbiorcy i zgodności z nazwiskiem adresata na przesyłce. W wypadkach pobierania przesyłek za upoważnieniem należy dokładnie sprawdzać prawidłowość wystawianych upoważnień.

Listy przekazywane zbiorowo do jednostek nie mogą być przenoszone luzem, lecz muszą odchodzić w wiązankach lub zabezpieczonych torbach.

Kierownik stacji musi się troszczyć także o posiadanie dostatecznej ilości znaczków pocztowych i druków płatnych, by zapewnić żołnierzom jednostek nabywanie ich bez żadnej przerwy.

Niezmiernie ważnym odcinkiem pracy żołnierzy pocztowców jest terminowe dostarczanie do miejsc przeznaczenia gazet, czasopism, książek. Słowo drukowane jest tak potężnym środkiem wychowywania żołnierza i kształcenia go pod względem moralno-politycznym, tak wielką służy pomocą żołnierzom w pracy nad sobą, a oficerom — w pracy i nad sobą i nad żołnierzami — że doniosłości ciążącego na pocztowcach obowiązku nie trzeba wyjaśniać. Otrzymaną prasę stacje poczty polowej muszą niezwłocznie dostarczyć nawet żołnierzowi, który samodzielnie, z dala od swej jednostki, wykonuje powierzone mu zadanie.

Personel poczty polowej powinien doskonale opanować znajomość mapy i posługiwanie się nią, umiejętność bezbłędnego orientowania się w terenie i dokładnego wyboru trasy dojazdów do poszczególnych jednostek. Przyczyni się to w bardzo poważnym stopniu do sprawnego i szybkiego działania poczty. Każdy pracownik poczty polowej musi znać również przeprawy i przejścia przez różne przeszkody terenowe, co jest nieodzowne w czasie przewozu i dostarczania do miejsc przeznaczenia ładunku pocztowego.

W wykonywaniu wszystkich czynności służbowych personel poczty polowej musi bezwzględnie cechować obowiązkowość, nieustanna czujność w przestrzeganiu tajemnicy wojskowej, która powinna się wyrazić w dokładnym i sumiennym maskowaniu dróg dojazdowych do wszelkiego rodzaju organów poczty, maskowaniu samych placówek poczty oraz w zachowaniu tajemnicy wszystkich czynności związanych z ruchem poczty.

Oficer, podoficer i szeregowiec służby łączności pocztowej nie może stać niżej pod względem wyszkolenia bojowego od żołnierzy innych rodzajów służb i broni. Nieustanną pracą powinien pogłębiać swą wiedzę ogólnowojskową, fachową i polityczną.

Przed łącznościowcami - pocztowcami stoją poważne i trudne zadania. Ich wykonanie może zapewnić tylko systematyczne doskonalenie już nabytych wiadomości, uporczywa i niezłomna wola osiągnięcia jak najlepszych wyników w wyszkoleniu i pracy.

Por. KAZIMIERZ STRASZEWSKI

PRACA TELEGRAFISTÓW „W LINIĘ" W SALI SŁUŻBY RUCHU

Praca „w linię" w salach służby ruchu telegraficznego stanowi po zajęciach pracy „na siebie" nowy etap przygotowania telegrafistów do samodzielnej pracy na WST. Jej celem jest pogłębienie u telegrafistów wprawy w prowadzeniu dokumentacji i wymiany telegramów, bezwzględnego przestrzegania zasad służby ruchu i zwiększenia wprawy w pracy pod dyktando. Z tego też względu zajęcia pracy „w linię" przeprowadza się w salach służby ruchu telegraficznego pod ciągłą i baczną kontrolą dowódcy plutonu i instruktorów.

Telegrafiści pracujący „w linię" powinni otrzymywać do wymiany jak największą ilość telegramów, tak aby stale byli zajęci. Trzeba również wdrażać ich systematycznie do pracy pod dyktando. Z gruntu błędne i szkodliwe byłoby jednak dążenie do osiągnięcia w pierwszych już dnia pracy „w linię" jak największej wymiany telegramów, gdyż przesłoniłoby to zasadniczy cel pierwszych zajęć — osiągnięcie przez telegrafistów bezbłędnego i dokładnego nadawania i odbioru telegramów, dokładnego i starannego prowadzenia dziennika aparatowego i wypełniania blankietów telegramów.

Instruktor przeprowadzający pierwsze zajęcia powinien zwrócić szczególną uwagę na dokładne prowadzenie przez szkolonych dokumentacji, staranność i czytelność wszelkich zapisków. Telegrafista obowiązany jest żądać od korespondenta potwierdzenia odbioru każdego nadanego telegramu. Nie można dopuścić do nadawania telegramów seriami i trzeba również zwracać uwagę, aby szkoleni nie przystępowali do nadawania następnego telegramu dopóki nie obliczą słów w telegramie przyjętym i nie wypełnią nagłówka telegramu nadawanego. W każdym wypadku zniekształcenia telegramu lub poszczególnych grup telegrafista powinien wszystkie niedokładności wyjaśnić i dopiero potem poświadczyć odbiór telegramu.

W czasie zajęć w pracy „w linię" instruktor powinien wyrobić u telegrafistów poczucie odpowiedzialności nie tylko za swoją pracę, lecz i pracę korespondenta. Dlatego też jest wskazane, aby błędy w tekście jawnym popełnione przy nadawaniu i nie usunięte przy

odbiorze liczyć jako błędy obu telegrafistów, prowadzących wymianę między sobą, a dokładność nadawania kontrolować według odebranego telegramu.

Szczególna uwaga podczas pracy „w linię“ powinna być zwrócona na przeprowadzanie rozmów telegraficznych. Instruktor i dowódcy drużyn powinni prowadzić rozmowy w przeciągu 15—20 min. według zawczasu przygotowanych tekstów, wymagając przy tym od telegrafistów dokładności w wywoływaniu korespondentów do aparatu, przeprowadzania bezbłędnej wymiany wraz z dokładnym wypełnianiem dziennika aparatowego oraz umiejętności zapamiętania całych zdań z prowadzonej rozmowy bez powtarzania.

Ze wzrostem wprawy telegrafistów w pracy „w linię“ należy zwiększać ilość przeznaczonych do wymiany telegramów i odpowiednio przedłużać czas wymiany. Telegramy powinny już być dłuższe (250—500 słów), a procent telegramów o tekście zakodowanym i mieszanym należy zwiększyć o połowę. W celu pogłębienia przez telegrafistów znajomości organizacji i pracy ekspedycji trzeba szkolonych wyznaczać kolejno do pełnienia obowiązków dyżurnych ekspedytorów i łączników.

W miarę przyswajania przez telegrafistów zasad służby ruchu telegraficznego i zwiększenia szybkości bezbłędnej wymiany należy rozpocząć nadawanie telegramów seriami (3—5 telegramów), wymagając wypełniania blankietów w kolejności odbioru telegramów. Taka metoda pracy ćwiczy telegrafistę w odbiorze i równocześnie uczy go szybkiego wypełniania blankietów przyjętych telegramów, sposobiąc je do wysyłki do ekspedycji.

Przygotowanie i przeprowadzenie zajęć

Przygotowanie zajęć na tym etapie szkolenia telegrafistów polega na przygotowaniu telegramów, sali służby ruchu telegraficznego oraz na przygotowaniu się do zajęcia samego instruktora.

P r z y g o t o w a n i e   t e l e g r a m ó w. Telegramy przeznaczone do wymiany w czasie pracy „w linię“ powinny być różnych serii. Wypełnia się je od ręki (różnym charakterem pisma), a również na maszynie, aparacie ST-35 lub Bodo. Celem kontroli uwagi telegrafistów na niektórych telegramach należy wpisywać nieprawidłową ilość słów. Tekst telegramów powinien zawierać terminy wojskowe z zastosowaniem skrótów i znaków umownych oraz oznaczeń. Szczególnie dokładnie należy przygotować telegramy z tekstem cyfrowym, literowym i mieszanym; każda grupa w takich telegramach powinna się składać z 4—5 znaków. Objętość telegramów na początku nauki pracy „w linię“ powinna wynosić 50—100 słów. W późniejszym okresie szkolenia w celu osiągnięcia przez szkolonych praktyki w nadawaniu dokumentów bojowych należy przygo-

tować telegramy po 500—700 słów, żądając od telegrafistów nadawania ich bez przerw.

Telegramy do zajęć kontrolnych należy przygotować oddzielnie, oznaczając je kolejnymi numerami. Po przeprowadzonej pracy kontrolnej telegramy mogą być wykorzystane jako teskty do ćwiczeń.

Przygotowanie sal służby ruchu — stanowi ważny czynnik w procesie szkolenia telegrafistów w pracy „w linię". Polega ono przede wszystkim na przygotowaniu aparatów telegraficznych i miejsc pracy telegrafistów. Na początku zajęć wszystkie aparaty powinny być wyregulowane dla pracy w linię, zaopatrzone w kryptonimy stacji telegraficznych, zabezpieczone w dzienniki aparatowe, blankiety telegraficzne, klejnice itd. Całą pracę w przygotowywaniu sali do zajęć wykonują dowódcy drużyn. Gotowość sali służby ruchu do zajęć kontroluje wykładowca przez zajęciami. Od początku do końca zajęć należy wymagać od telegrafistów utrzymania w porządku sali służby ruchu, aparatów i miejsc pracy.

Przygotowanie się instruktora. Oprócz przygotowania telegramów i sali służby ruchu wykładowca powinien:

— ustalić dla każdego telegrafisty lub grupy telegrafistów normę szybkości wymiany telegramów;
— przydzielić aparaty szkolonym, łącząc ich w pary stosownie do osiąganej szybkości wymiany;
— przeprowadzić instruktarz z dowódcami drużyn, podając im temat na dane zajęcie.

Niemniej ważnym elementem przygotowania się instruktora do zajęć jest opracowanie konspektu, który powinien zawierać cel, normy i przebieg zajęć. Dobrze opracowany i przemyślany konspekt pomaga wykładowcy w ustaleniu odpowiedniej metody prowadzenia zajęcia i przez to wpływa na osiągnięcie pomyślnych wyników nauczania telegrafistów.

Przykładowo konspekt przeprowadzenia zajęć z pracy „w linię" w sali służby ruchu może wyglądać następująco:

ZATWIERDZAM
Dowódca . . . . . kompanii
dnia . . . . 1951 r.

Plan - konspekt

przeprowadzenia zajęć z telegrafistami ST-35
w dniu . . . . 1951 r.

Przedmiot: Służba ruchu telegraficznego.
Temat: Praca na aparatach „w linii".
Ćwiczenie: VI.
T r e ś ć: Ćwiczenie w wymianie telegramów z prowadzeniem rozmów telegraficznych z szybkością 1100 słów/godz. Pełnienie służby dyżurnego telegrafisty i ekspedytora.
C e l: Doskonalenie telegrafistów w wymianie telegramów i prowadzeniu rozmów telegraficznych „w linię".
Pomoce szkolne i naukowe: Aparaty ST-35, dzienniki aparatowe, blankiety telegramów, telegramy o różnym tekście i różnej serii. Instrukcja służby ruchu telegraficznego.
Miejsce ćwiczeń: Sala służby ruchu telegraficznego.
C z a s: 2 godz.
Przebieg zajęć:

Zagadnienie	Czas w min.	T r e ś ć	Wskazówki metodyczne
I Czynności wstępne	10	Przywitanie się z plutonem. Zapoznanie telegrafistów z tematem i celem zajęć. Przydzielenie telegrafistom aparatów, rozdział telegramów przeznaczonych do wymiany. Podział pracy.	Telegramy, blankiety i dzienniki aparatowe dowódcy drużyn przygotowują zawczasu. Wyznaczam szeregowców do pełnienia służby dyżurnego ekspedytora i łączników.

Zagadnienie	Czas w min	T r e ś ć	Wskazówki metodyczne
2. Objęcie dyżuru, kontrola łączności, wypełnienie telegramów	10	Dokonanie zapisu przyjęcia dyżuru i kontroli łączności w dzienniku aparatowym. Wpisanie telegramów do dziennika telegramów wychodzących ekspedycji.	Przeprowadzam kontrolę wraz z dowódcami drużyn.
3. Praca na aparatach. Prowadzenie rozmów telegraficznych	1 godz 20 min.	Wymiana telegramów z szybkością 1100 słów (grup)/godz.	Rozdaję po 3—4 telegramy różnych serii i polecam wymieniać je na zmianę z korespondentami. Kontroluję jakość i szybkość wymiany telegramów u każdego telegrafisty, prawidłowość prowadzenia dziennika aparatowego, obliczania ilości słów w telegramie i kolejności nadawania. Kontroluję pracę ekspedycji. Kontroluję umiejętność dawania poprawek do telegramów nadanych z błędami oraz potwierdzenia odbioru. Dostrzeżone błędy i niedociągnięcia usuwam na miejscu, podając telegrafistom sposób właściwego wykonania danej czynności. W czasie pracy na aparatach dowódcy drużyn przeprowadzają z telegrafistami rozmowy telegraficzne według uprzednio przygotowanych tekstów. Kontroluję dokładność wywołania korespondenta do aparatu i prawidłowość zapisu w dzienniku.
1. Czynności wstępne	10	Omówienie spostrzeżonych w czasie zajęć błędów i niedociągnięć, wskazanie najlepszych telegrafistów, którzy wyróżnili się w wymianie telegramów i prowadzeniu dokumentacji oraz wskazanie telegrafistów najsłabszych.	

Dowódca plutonu

....

Kontrola i podsumowanie osiągnięć. Kontrola osiągnięć telegrafistów w pracy „w linię“ polega na organizowaniu codziennych prac kontrolnych. Codziennie bowiem wykładowca powinien brać pod uwagę jakość i szybkość wymiany telegramów przez każdego telegrafistę, ilość i charakter błędów popełnianych przez niego itp. Osiągnięcia każdego telegrafisty instruktor odnotowuje na karcie indywidualnej postępów, której wzór podajemy niżej:

Nazwisko .... stopień ....

Data	Nadanie			Odbiór			Średni czas wymiany	Ocena	Uwagi instruktora
	Czas wymieniony	Ilość słów	Ilość błędów	procent błędów	Ilość słów	Ilość błędów	Procent błędów			

Przy ocenie pracy trzeba uwzględniać przestrzeganie przez telegrafistę zasad służby ruchu telegraficznego, dyscypliny w czasie zajęć, utrzymanie w porządku miejsca pracy.

Kontrolę pracy przeprowadza się w czasie zajęć — w tym wypadku instruktor kontroluje wyznaczonych do tego telegrafistów — albo na specjalnych zajęciach. Specjalne zajęcia kontrolne powinny być tak rozłożone w czasie, aby instruktor mógł w przeciągu tygodnia skontrolować wszystkich telegrafistów.

Porządek przeprowadzenia zajęć kontrolnych jest następujący:

1. Instruktor zawczasu przygotowuje czyste kartki dziennika aparatowego, blankiety i telegramy wychodzące o objętości 50—100 grup.
2. Praca trwa 60 min. i prowadzona jest parami. Połowę czasu przeznacza się na nadawanie, połowę na odbiór. Każdy telegram powinien być nadany po uprzednim dokładnym wypełnieniu blankietu. Na każdy nadany telegram telegrafista powinien otrzymać pokwitowanie odbioru.
3. Instruktor objaśnia szkolonym cel kontroli, rozdaje telegramy przeznaczone do wymiany, kartki dziennika aparatowego i blankiety telegramów, następnie włącza zasilanie i każe telegrafistom przeprowadzić próbę aparatu z nawiązaniem łączności. Po kontroli próby łączności instruktor daje rozkaz rozpoczęcia wymiany.

4. W czasie pracy instruktor jest obowiązany skontrolować osobiście każdego telegrafistę i wykonywane przez niego czynności (odbiór telegramów, naklejanie taśmy, wypełnianie blankietów, prowadzenie dziennika).

5. Po upływie godziny instruktor ogłasza zakończenie pracy i zbiera wszystkie dokumenty.

6. Ocenę przeprowadza się po wykonaniu przez telegrafistów norm wymiany przewidzianych w programie.

   Wyniki pracy kontrolnej instruktor odnotowuje na karcie indywidualnych postępów telegrafisty w pracy na aparatach „w linię".

Kpt. ANDRZEJ GRZEBIENIAK

PRZEPROWADZENIE ZAJĘĆ NA TEMAT: „BUDOWA LINII KABLEM POLOWYM“ *

Częste przeprowadzanie długotrwałych, trwających dobę lub więcej praktycznych zajęć w terenie daje bardzo dobre wyniki w ogólnym i fachowym wyszkoleniu łącznościowców oraz — co jest bardzo ważne — w zgraniu poszczególnych oddziałów, pododdziałów i zespołów łączności.

Decydującą rolę w osiągnięciu dobrych wyników odgrywa przygotowanie, planowanie i organizacja zajęć oraz umiejętne przeprowadzenie ich w terenie.

Teren przeznaczony do zajęć powinien być tak dobrany, aby nie tylko miał wszystkie dane potrzebne do normalnego szkolenia łącznościowców, lecz również wymagał od nich większego wysiłku w pracy. Nie znaczy to jednak, że teren powinien być bardzo trudny do przebycia, gdyż obniżyłoby to tempo prac zespołów liniowych i zajęcia nie dałyby pożądanego wyniku.

Bezpośrednio po przeprowadzonym rozpoznaniu terenu powinno się przystąpić do podziału plutonu, rozliczenia środków łączności i transportu, oraz do opracowania całego planu zaprojektowanych zajęć. Przed zajęciami należy żołnierzom wyjaśnić cel i zadanie przeprowadzanych zajęć, wydać im wskazówki odnośnie skompletowania sprzętu łączności i przygotowania transportu oraz zaopatrzenia się w żywność na cały czas trwania zajęć.

Wskazane jest również przeprowadzenie gawęd z biorącymi udział w zajęciach na temat wywiązania się żołnierzy ze zleconych im zadań, poszanowania przez nich sprzętu łączności, doceniania znaczenia szkółek leśnych i zasiewów polnych, które mogą być w rejonie organizowanych zajęć.

W okresie przygotowawczym należy zwrócić szczególną uwagę na przeprowadzanie instruktarzy z podoficerami i żołnierzami wy-

---

* Opracowano na podstawie art. L. Wasiliewa „Zanjatije po prokładkie telefonokabielnych linij“ („Wojennyj Swiazist“ nr 8/50).

znaczonymi przez dowódcę do wykonywania specjalnych czynności jak: pozorowanie nieprzyjaciela, podawanie sygnałów oraz kontrolowanie i ocenianie prac poszczególnych zespołów na wszystkich etapach wykonywanych czynności.

Do zestawionego planu należy dołączyć schemat z uwidocznieniem głównych etapów przeprowadzanych zajęć. Schemat powinien być wykonany w dwóch egzemplarzach, z których jeden pozostaje u oficera przeprowadzającego zajęcia, drugi u jego zastępcy. Przykład schematu podaje załączony szkic.

Temat: — Budowa linii telefonicznych kablem polowym w terenie.

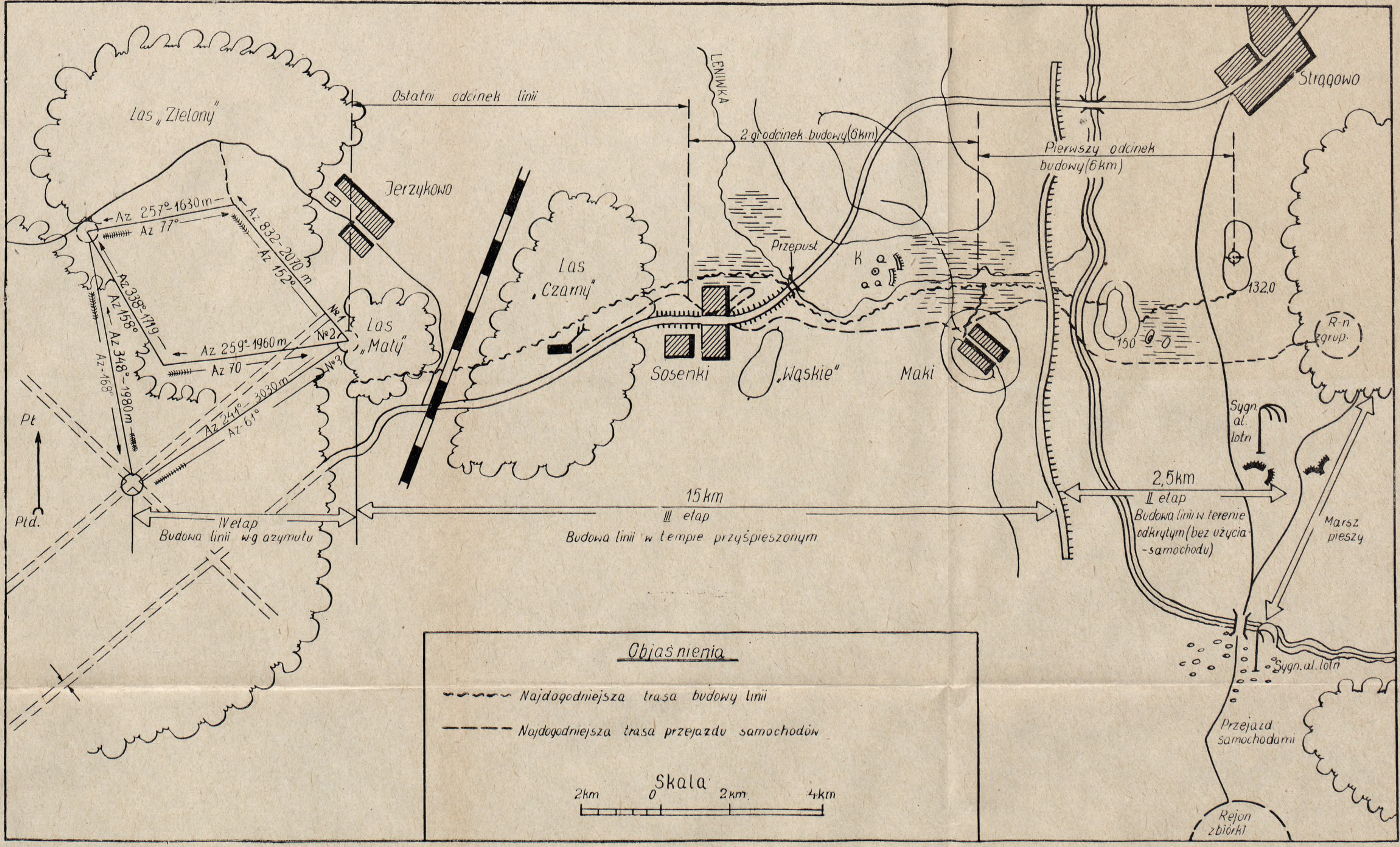
Cel zajęć: — Zgranie pododdziałów łączności w terenie.
— Zapoznanie dowódców drużyn z obowiązkami szefów kierunków łączności oraz nabranie umiejętności dowodzenia pododdziałem lub grupą w terenie.
— Nauczenie żołnierzy szybkiej i prawidłowej technicznie budowy linii w terenie.

Etap pierwszy:

1) Wyjście do rejonu zgrupowania. W celach ćwiczebnych przemarsz przeprowadzić częściowo na samochodach częściowo pieszo — zarządzając po drodze sygnały alarmu lotniczego.
2) Przybycie do rejonu zgrupowania nie później jak po 2 godz. Każdy pododdział powinien być przygotowany do nawiązania i utrzymania łączności na kierunku na odległości 2,5—3 km.

Przebieg ćwiczenia:

Czynności przeprowadzającego zajęcia	Czynności biorących udział w zajęciach
Po przybyciu do rejonu zgrupowania kierownik zajęć sprawdza jakość zamaskowania przybyłych pododdziałów oraz ilość i stan sprzętu łączności. Pomocnikom swoim (specjalnie wyznaczonym do tego celu podoficerom i szeregowcom wyznacza zadanie: — Z głębi lasu podejść skrycie do rejonu zgrupowania celem sprawdzenia czujności obserwatorów, których wyznaczyli dowódcy pododdziałów do obserwacji rejonu zgrupowania. (20 minut).	Dowódcy pododdziałów po przybyciu do rejonu zgrupowania wydają zarządzenie złożenia sprzętu, zamaskowania go oraz wyznaczają obserwatorów do obserwacji zajmowanego rejonu przed nieprzyjacielem. Dowódcy pododdziałów stawiają zadania indywidualnie każdemu z żołnierzy odnośnie obrony swego rejonu rozlokowania. W wypadku pojawienia się „nieprzyjaciela“ — (wysłanych przez przeprowadzającego zajęcia żołnierzy), — obserwatorzy podają sygnały alarmu, a dowódcy pododdziałów organizują obronę swoich obiektów w terenie.


Las „Zielony"
Ostatni odcinek linii
LENIWKA
Strągowo
2 gi odcinek budowy (6km)
Pierwszy odcinek budowy (6km)
Jerzykowo
Az 257°-1630 m
Az 77°
Az 832-2070 m
Az 152°
Az 338°-1719
Az 158°
Az 348°-1980 m
Az-168°
Az 259°-1960 m
Az 70
Az 241°-3030 m
Az-61°
No 1
No 2
No 3
Las „Mały"
Las „Czarny"
Przepust
K
132,0
150
Sosenki
„Wąskie"
Maki
R-n zgrup.
Sygn. al. lotn
Pł
Płd.
15 km
IV etap
Budowa linii w-g azymutu
III etap
Budowa linii w tempie przyśpieszonym
2,5 km
II etap
Budowa linii w terenie odkrytym (bez użycia samochodu)
Marsz pieszy
Sygn. al. lotn
Przejazd samochodami
Rejon zbiórki
Objaśnienia
Najdogodniejsza trasa budowy linii
Najdogodniejsza trasa przejazdu samochodów
Skala
2 km
0
2 km
4 km

Etap drugi:

— Budowa linii kablem polowym od wzgórza 132,0 do wzgórza 150. Ćwiczenie ma na celu nauczenie żołnierzy prawidłowej budowy linii kablowej z przestrzeganiem zasad maskowania jej w terenie odkrytym, oraz przerobienie z dowódcami drużyn obowiązków szefa kierunku łączności w wypadku nawiązywania łączności między dwoma punktami.

Przebieg ćwiczenia:

Czynności przeprowadzającego zajęcia	Czynności biorących udział w zajęciach
Przeprowadzający zajęcia wzywa dowódców drużyn na skraj lasu i podchodzi z nimi w sposób ukryty do wzgórza 132,0; tam wyznacza im zadanie zorganizowania łączności między wzg. 132,0 a 150 (30 minut). Do rejonu zaplanowanej budowy wysyła dwóch podoficerów (pomocników) z zadaniem obserwowania pracujących żołnierzy i zwrócenia szczególnej uwagi na konieczność przestrzegania przez nich zasad maskowania się w terenie. Nie maskujących się żołnierzy podoficerowie odwołują z zajęć. Po zakończonej budowie początkowej satcji telefonicznej (w rejonie wzg. 132,0) i sprawdzeniu prawidłowego wyboru miejsca jej rozlokowania, przeprowadzający zajęcia wraz z trzecim żołnierzem (pomocnikiem) przechodzi wzdłuż wybudowanej linii i w miejscach nieprawidłowej budowy wykonuje różnego rodzaju uszkodzenia; np. na złych złączach uziemia linię, przy złych przejściach robi przerwy itp. Inny z pomocników w rejonie wzg. 150 odnotowuje czas zakończenia budowy linii, czas nawiązania łączności, sprawdza urządzenie końcowej stacji telefonicznej, stan maskowania itp. Po zakończeniu budowy przeprowadzający zajęcia sprawdza stan łączności telefonicznej oraz przekazuje telefonogramy o różnych seriach ważności do nadania dyżurnym telefonistom. Po zakończeniu ćwiczenia przeprowadza się omówienie, w którym należy podać wszystkie popełnione błędy i niedociągnięcia stwierdzone w czasie pracy.	Dowódcy drużyn bezpośrednio po otrzymaniu zadań obserwują teren oraz wybierają ogólny kierunek budowy linii między podanymi punktami. Po uzgodnieniu decyzji z przeprowadzającym zajęcia dowódcy drużyn zaznajamiają żołnierzy z otrzymanym zadaniem, skierowują swoje drużyny na wzg. 130,2 skąd przystępują do budowy, dzieląc uprzednio obowiązki podległych w sposób następujący: — jeden z żołnierzy urządza początkową stację (na wzg. 132,0), pozostali parami na zmianę budują (co 250 m) linię w kierunku wzg. 150. Pierwsza para od wzg. 132,0 buduje pierwszy odcinek linii, druga przedłuża go itd. Dowódcy drużyn po przybyciu na wzg. 150 oraz nawiązaniu łączności dają wskazówki podległej drużynie co do należytego urządzenia stacji końcowej. Przeprowadzający zajęcia odbiera meldunki o nawiązaniu łączności.

Etap trzeci:

Rozwijanie linii w tempie przyśpieszonym. Ćwiczenie ma na celu doskonalenie dowódców drużyn w praktycznym opanowaniu obowiązków szefa kierunku łączności oraz w umiejętnym kierowaniu drużyną w terenie.

W tym czasie żołnierze szkolą się w szybkim rozwijaniu linii, w przekazywaniu sygnałów, komend i krótkich zarządzeń.

Przebieg ćwiczenia:

Czynności przeprowadzającego zajęcia	Czynności biorących udział w zajęciach
Przeprowadzający ćwiczenie stawia dowódcom drużyn zadanie przedłużenia linii od wzg. 150 do lasu „Mały“ (50 minut). Sprawdza czy wybór tras do budowy nowych kierunków łączności odpowiada stawianym wymogom. Wydaje zarządzenie rozpoczęcia budowy linii. W zarządzeniu zwraca uwagę na umiejętne i sprawne usuwanie uszkodzeń w czasie budowy. Stawia następujące zadania pomocnikom: — *pierwszemu* — uszkodzić linię pierwszych dwóch drużyn między wzg. 132,0 a wzg. 150. — *drugiemu* — uszkodzić linię pozostałych drużyn — między wzg. 150 a m. Maki. Z chwilą rozpoczęcia budowy (po podaniu sygnału „biała rakieta“) wraz z 3-cim pomocnikiem śledzi pracę poszczególnych drużyn. Po usunięciu uszkodzeń liniowych podaje komendę do zwinięcia wybudowanej linii. Po zwinięciu linii — stawia zebranym drużynom zadanie przedłużenia linii od rejonu m. Sosenki dalej w kierunku zachodnim — do wsch. skraju lasu „Mały‘. W czasie budowy uczy żołnierzy prawidłowego i sprawnego usuwania uszkodzeń.	Dowódcy drużyn wyznaczają ogólny kierunek przebiegu tras budowy. Po uzgodnieniu z przeprowadzającym zajęcia kierunku wyboru tras dowódcy drużyn wydają podległym drużynom następujące zarządzenie: — przewieźć w rejonie wzg. 150 — 1,5—2 km kabla, — z chwilą podania sygnału „biała rakieta“ — rozpocząć budowę (bez użycia samochodów). Kierowca po podaniu sygnału „biała rakieta“ — wyjeżdża z lasu w rejon wzg. 132.0.

Etap czwarty:

Budowa linii według azymutu. Ćwiczenie ma na celu nauczenie dowódców drużyn i pozostałych żołnierzy prawidłowego orientowania się w terenie według kompasu.

Przebieg ćwiczenia:

Czynności przeprowadzającego zajęcia	Czynności biorących udział w zajęciach
Przeprowadzający zajęcia formuje wraz ze swoimi pomocnikami 3 — 4 zmniejszone grupy z zadaniem wykonania prac na kierunkach 1, 2 — ponadto jedną wzmocnioną grupę dla wykonania prac na kierunku 3. (1 godz. 30 min.)	Grupy przygotowują azymuty (mając na uwadze pracę w terenie zalesionym, pobierają kabel z 40% zapasem).
Stawia zadanie przydzielonym do jego dyspozycji żołnierzom — na podejście do rejonu: — pierwszemu — oddzielny dom — drugiemu — polana z jeziorem — trzeciemu — przecięcie duktów leśnych.	
Sprawdza w poszczególnych drużynach prawidłowość opracowania i przygotowania azymutów.	
Jeden z pomocników przeprowadzającego zajęcia z połową grup wyjedzie do rejonu wyjściowego (tj. na drogę wiodącą z Jerzykowo — w rejonie polany) — 30 minut.	
Przeprowadzający zajęcia przygotowuje się do omówienia 1, 2 i 3 etapu.	
Ponadto jednocześnie z swoimi pomocnikami wydaje komendę na rozpoczęcie budowy linii wg. wyznaczonych kierunków (3 godz. i 30 minut).	W toku poruszania się według azymutu w poszczególnych grupach między żołnierzami powinna być utrzymywana łączność wzrokowa.
Zgrupowanie ćwiczących w rejonie płd. lasu „Mały". Sprawdzenie sprzętu i omówienie zajęć. Powrót do miejsca zakwaterowania (2 godz).	Do miejsc zakwaterowania grupy powracają samochodami. W czasie powrotu przeprowadzający zajęcia może zarządzić alarm lotniczy.
Rezerwę czasu (3 godz) — przeprowadzający zajęcia wykorzystuje według swego uznania. Ogólnie dla przeprowadzenia niniejszego zajęcia przydziela się 24 godz. czasu.	

Do wyżej podanego planu dołącza się dokumenty przeprowadzającego zajęcia, jego zestępcy oraz pozostałych pomocników, (podoficerów i szeregowców), których przeznaczono na czas trwania zajęć do wykonania specjalnych zleconych czynności.

Ponadto dla szefów kierunków łączności należy przygotować wyciągi z tabeli sygnałów, kryptonimy oraz odpowiednią ilość fonogramów o różnych seriach ważności.

Do głównych zadań szefów kierunków łączności (dowódców drużyn) należy:

1. **W rejonie wzgórza 132,0.**

Każda drużyna buduje linię na odległość 2,5 km. — tj. między wzgórzem 132,0 — a bezimiennym wzgórzem 150.

Budowę należy ukończyć do godz. 8,30 — tj. w przeciągu 30 minut od czasu rozpoczęcia zajęć. W czasie budowy należy zwrócić uwagę na teren, który na wschód od m. Maki jest zupełnie odkryty. Dlatego też należy zwrócić szczególną uwagę na konieczność przestrzegania podstawowych zasad maskowania linii oraz maskowania się budujących zespołów w terenie.

Pracę poszczególnych zespołów w czasie budowy obserwuje przeprowadzający zajęcia (ze wzgórza 132,0) oraz jego pomocnicy (na trasach rozwijanych kierunków).

Żołnierzy nie przestrzegających zasad maskowania się w terenie — odwołuje się z zajęć.

W tym wypadku uszczuplenie zespołów nie może wpłynąć na czas budowy linii, a więc pozostali żołnierze muszą włożyć więcej wysiłku, by zadanie wykonać w terminie.

Kierunki łączności wybierane są przez dowódców zespołów, którzy w przeciągu 15 minut meldują gotowość wyboru.

2. **W rejonie bezimiennego wzgórza 150.**

Przedłużyć kierunek budowy do m. Maki, a następnie do rejonu m. Sosenki. W czasie budowy w rejonie oddzielnych drzew „k" zorganizować kontrolną stację telefoniczną.

Od rejonu m. Sosenki przedłużyć budowę do wsch. skraju lasu „Mały". Na tym odcinku w lesie „Czarny" (przy drodze w rejonie leśniczówki) wybudować kontrolną stację telefoniczną.

W czasie budowy należy liczyć się z rejonem podmokłym, który w rejonie m. Maki jest dla samochodów nie do przebycia.

Ponadto należy zwrócić uwagę na odkryty teren między m. Maki a wzgórzem „Wąskie". Droga od m. Strągowo do m. Sosenki i dalej w kierunku lasu „Czarny" jest zniszczona.

Kierunki budowy należy wybierać w takim terenie, który umożliwiłby szybkie maskowanie linii oraz pracujących zespołów w czasie budowy.

Budowę linii od m. Maki rozpocząć po podaniu sygnału „biała rakieta".

Po nawiązaniu łączności na odcinku m. Maki — wzgórze 132,0 linię zwinąć dopiero na zarządzenie przeprowadzającego zajęcia.

Telefoniczne stacje kontrolne poszczególnych kierunków powinny być rozlokowane w pobliżu siebie, najdalej 25—50 m jedna od drugiej.

Takie opracowanie planu pozwala na należyte zorganizowanie i przeprowadzenie zajęć, trzyma łącznościowców w ciągłym napięciu wyrabia inicjatywę u żołnierzy i czyni zajęcia urozmaicone i ciekawe.

Kpt. IGNACY WOLAŃSKI

ORIENTOWANIE SIĘ W TERENIE BEZ MAPY *

Orientowanie się w terenie bez mapy ma dla łącznościowca pierwszorzędne znaczenie. Nierzadko bowiem w warunkach bojowych żołnierze wojsk łączności muszą wybierać trasę do budowy linii nocą, bez dróg, w nieznanym sobie terenie. I tu dopiero przychodzi z pomocą umiejętność orientowania się w terenie, która pozwala na utrzymanie wyznaczonego kierunku, a tym samym — na dokładne wykonanie powierzonego zadania.

Artykuł ten omawia metodę przygotowania i przeprowadzenia zajęć na temat „Orientowanie się w terenie bez mapy".

Przygotowując się do zajęć, instruktor wybiera na mapie o dużej podziałce nieznany dla szkolonych rejon zajęć, układa schemat i wykreśla marszrutę zaznaczając również miejsca postojów, dla dziennych zajęć — punkty nr 1 — 8 (rys. 1) i dla nocnych — punkty nr 1 — 4 (rys. 2).

Stosownie do miejscowości dla każdego punktu zestawia się ćwiczenia i zadania taktyczne i przewiduje niezbędne pomoce, szczególnie zaś tablice „Orientowanie się w terenie bez mapy", które z braku gotowych można zawsze wykonać we własnym zakresie. Następnie instruktor przystępuje do przygotowania terenu zajęć. Ustala dokładnie położenie w terenie każdego naznaczonego na schemacie punktu w stosunku do otaczających go punktów orientacyjnych, określa odległości do nich i w zależności od tego uzupełnia lub zmienia nakreślone przedtem ćwiczenia i zadania. Przygotowuje dane do poruszania się według azymutu na dziennych zajęciach od punktu nr 8 do punktu nr 9 (rys. 1), na nocnych — od punktu nr 4 przez leśniczówkę — skrzyżowanie dróg — skrzyżowanie duktów leśnych — most — m. Piaski (rys. 2). Należy pamiętać, że nocną marszrutę instruktor powinien ustalić i przygotować także w nocy.

Następnie należy ułożyć następujący plan przeprowadzenia zajęcia.

---

* Opracowano na podstawie art. inż. płk. Pyrkina „Obuczenije orientirowaniju na miestnosti biez karty" („Wojennyj Swiazist" nr 1/50).

Cel ćwiczenia: nauczyć żołnierzy orientowania się w dzień i w nocy w terenie urozmaiconym w dowolnych warunkach bez mapy — przy pomocy kompasu, według słońca, według słońca i zegarka, według Gwiazdy Polarnej itp.

Stan grupy: 24 ludzi.

Metodą przeprowadzenia ćwiczenia: grupowe, praktyczne, zajęcie w terenie; szkolenie prowadzi się w każdym punkcie marszruty (rys. 1 i 2) drogą krótkiego objaśnienia i pokazu sposobów orientowania się z następującym po tym ćwiczeniem szkolonych.

Pomoce: tablica „Orientowania się w terenie bez mapy" (zapoznać się z nią w czasie przygotowania do zajęć); kompas systemu Adrianowa dla każdego żołnierza.

Zagadnienia i podział czasu.

Dzienne zajęcie (rys. 1) rozbija się na 9 etapów i zagadnienia rozdziela się następująco:

W czasie przygotowania do zajęć w koszarach: zapoznać szkolonych z tematem i wszystkimi pomocami, przypomnieć budowę kompasu, sposoby jego sprawdzania i posługiwania się nim w terenie.

W punkcie nr 1: sprawdzić opanowanie i znajomość posługiwania się kompasem; zapoznać się z miejscowością; wyznaczyć zadanie przeprowadzenia rozpoznania i wyboru trasy budowy linii łączności; wyjaśnić zasady orientowania się przy pomocy kompasu i podać wzór meldunku o wynikach rozpoznania.

W punktach nr 2 i 3: kierować samodzielną pracą szkolonych; sprawdzić ich umiejętność określania położenia w terenie podanych punktów w stosunku do osiedli, a kierunku północnego — za pomocą kompasu; sprawdzić umiejętność określania z każdego punktu kierunku na widoczne punkty orientacyjne i odległości do nich.

W punkcie nr 4: objaśnić, jak określić położenie danego punktu w stosunku do otaczających go przedmiotów terenowych, stosując przy tym sposoby określenia kierunku północnego według słońca i zegarka, według położenia słońca i innych znaków; objaśnić i pokazać, jak wykorzystać punkt orientacyjny przy posuwaniu się naprzód według nakazanego kierunku.

W punkcie nr 5: sprawdzić stopień osiągniętej w punktach nr 1, 2 i 3 wprawy w orientowaniu się w terenie.

W punkcie nr 7: podkreślić właściwości orientowania się na polanach i w lesie, a także w czasie marszu do punktu nr 8; sprawdzić umiejętność szkolonych w określaniu kierunku zachodniego po korze drzew.

W punkcie nr 8: wyznaczyć zadanie posuwania się do punktu 9 według określonego azymutu za pomocą kompasu; sprawdzić umiejętność posługiwania się kompasem i poruszania się według azymutu.

W punkcie nr 9: przeprowadzić omówienie ćwiczenia.

Rozdział zagadnień dla nocnych zajęć (patrz rys. 2) będzie mniej więcej następujący:

W punkcie nr 1: pokazać jak odszukać Gwiazdę Polarną i określić położenie danego punktu w stosunku do otaczających go osiedli: Różanka, Piaski, Juszczewo, Leśno — objaśnić jak orientować się według Gwiazdy Polarnej i dać rozkaz do marszu w kierunku punktu nr 2 i dalej do punktu nr 3 i 4, posługując się powyższym sposobem.

W punkcie nr 4: wyznaczyć zadanie posuwania się przy pomocy kompasu (według azymutu) przez leśniczówkę — dukt — most — zach. skraj m. Piaski.

Układając rozliczenie czasu na poszczególne zagadnienia instruktor uwzględnia stopień przygotowania szkolonych i posiadane pomoce.

PRZEPROWADZENIE ZAJĘCIA

a. Zajęcie w klasie

W przeddzień wyjścia w pole instruktor przygotowuje wszystkie pomoce i zapoznaje szkolonych z tematem zajęcia. Posługując się przygotowanymi schematami objaśnia sposoby i daje przykłady orientowania się w terenie bez mapy. Wydając każdemu żołnierzowi kompas instruktor przypomina sposób jego sprawdzania, ochraniania go i posługiwania się nim, a następnie wydaje rozkaz przystąpienia do ćwiczeń w posługiwaniu się kompasem pod nadzorem drużynowych.

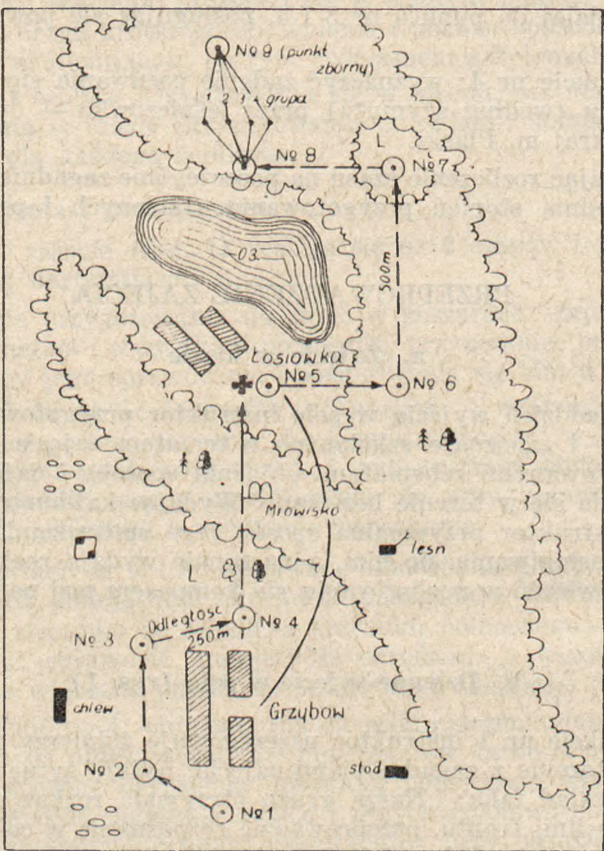
b. Dzienne zajęcie w polu (rys. 1)

W punkcie nr 1 instruktor uszeregowuje żołnierzy zaznajamiając ich w terenie z zagadnieniami zajęcia, podaje sytuację taktyczną, na przykład taką: „Nasza grupa otrzymała rozkaz posuwać się w kierunku linii frontu, przeprowadzić rozpoznanie w celu wybrania trasy budowy przewodowej linii łączności, omijającej m. Grzybów i biegnącej w kierunku m. Łosiówka przez punkty nr 1 — 5 i dalej nr 6 — 8. Kierunek określić za pomocą kompasu, według zegarka, słońca itp.“.

Następnie instruktor zadając pytania, sprawdza stopień przygotowania żołnierzy do zajęć, szczególnie umiejętność orientowania się przy pomocy kompasu. Następnie poleca szkolonym określić i zameldować o swoim obecnym położeniu w stosunku do m. Grzybów i innych otaczających ich punktów orientacyjnych. Przykładowy meldunek ustny wygląda następująco: „Znajduję się na polu ornym 200 m na południe od m. Grzybów“.

W drodze do punktu nr 2 instruktor wymaga, ażeby żołnierze zapamiętali charakterystyczne przedmioty terenowe i ukształtowanie terenu, a także sprawdzali przy pomocy kompasu czy kierunek, w jakim się posuwają jest prawidłowy.

W punkcie nr 2 i 3 żołnierze posługując się kompasem samodzielnie określają strony świata i swoje miejsce, na którym w tej chwili się znajdują, w stosunku do m. Grzybowo.



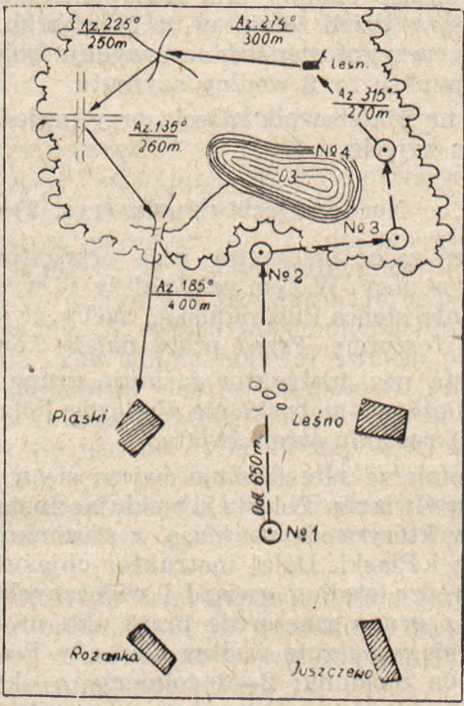
Rys. 1

W każdym punkcie, zaczynając od nr 3 szkolonym zadaje się pytania: podać kierunek i odległość do otaczających punktów orientacyjnych; scharakteryzować teren pod względem przydatności do maskowania przed powietrzną i naziemną obserwacją nieprzyjaciela; czy można prowadzić prace związane z budową linii; czy są skryte podejścia; jakie są możliwości użycia w terenie środków transportu zmechanizowanego (samochodowego).

W punkcie nr 4 instruktor objaśnia, jak bez pomocy kompasu można w przybliżeniu orientować się według słońca, przypominając

szkolonym w jakiej porze dnia jest ono na wschodzie, na południu i na zachodzie; pokazuje jak określać kierunek na północ według słońca i zegarka, jak orientować się w terenie posługując się innymi sposobami, (według pni drzew, samych drzew itp.).

Pokazując kierunek na widoczny kościół w m. Łosiówka (punkt nr 5) instruktor wyjaśnia, jak należy określić pośrednie punkty orientacyjne i za ich pomocą utrzymać wyznaczony kierunek w tym wypadku, jeśli główny punkt nie będzie widoczny w czasie marszu. Instruktor zwraca baczną uwagę na to, aby żołnierze dokładnie zapamiętali wszystkie charakterystyczne cechy terenu: ukształtowanie, rozmieszczenie punktów orientacyjnych względem siebie i odległości między nimi. Posuwając się według punktów orientacyjnych



Rys. 2

do punktu nr 5, instruktor uczy żołnierzy orientować się w kierunku marszu według kory, przypominając przy tym charakterystyczne cechy, np. że kora brzozy jest bardziej jasna i elastyczna od strony południowej nawet i w środku lasu, mrowisko ma od strony południowej bardziej łagodny spad niż z północnej. Dokładność powyższych sposobów orientowania się instruktor poleca sprawdzić za każdym razem za pomocą kompasu.

W punkcie nr 5 instruktor znowu zadaje żołnierzom pytania i udziela dalszych wskazówek, jak należy orientować się w terenie.

Dalsze posuwanie się w terenie przez punkty nr 6 i nr 7 wykorzystuje do ćwiczeń w orientowaniu się różnymi sposobami celem sprawdzenia nabytych przez żołnierzy wiadomości.

W punkcie nr 7 instruktor zwraca uwagę szkolonych na to, że na północnym skraju polan trawa z reguły rośnie gęściej niż na południowym oraz zwraca uwagę na to, że polany i skraj lasu nadają się do wykorzystania w celu rozwijania radiostacji.

W czasie marszu do punktu nr 8 żołnierze orientują się po korze oddzielnie stojących drzew.

W punkcie nr 8 prowadzący zajęcia objaśnia, że w wypadku braku wyraźnych punktów orientacyjnych, szczególnie w lesie, szeroko stosuje się sposób budowy linii przy pomocy kompasu (według azymutu). Następnie dzieli żołnierzy na kilka grup, wydaje starszemu każdej grupy przygotowane dane i wydaje polecenie posuwania się w kierunku punktu nr 9 według azymutu.

Na punkcie nr 9 kierownik zajęcia przyjmuje meldunki o przemarszu i omawia zajęcia.

c. Nocne zajęcie w polu (rys. 2)

W przeddzień zajęć instruktor każe przygotować kompasy do orientowania się w nocy. W tym celu należy je wystawić na 10—15 minut na działanie słońca lub ogniska, ażeby zwiększyć świecenie części pokrytych fosforem. Przed pracą należy kompas sprawdzić.

W gwiaździstą noc, instruktor formuje grupę w punkcie nr 1, objaśnia jak znaleźć na nieboskłonie Gwiazdę Polarną i jak wykorzystać ją przy określaniu stron świata.

Następnie żołnierze samodzielnie ćwiczą się w określaniu stron świata za pomocą Gwiazdy Polarnej, meldując instruktorowi i określając miejsce, w którym się znajdują w stosunku do m. Różanka, Juszczewo, Leśno i Piaski. Dalej instruktor objaśnia sposoby orientowania się w drodze według gwiazd i widocznych sylwetek przedmiotów i razem z grupą maszeruje przez pkt. nr 2 i 3 do punktu nr 4, orientując się wyłącznie według Gwiazdy Polarnej. Na postojach przyjmuje on meldunki 2—3 żołnierzy o określeniu miejsca, w którym znajduje się grupa i czy dany kierunek nadaje się do budowy linii.

W punkcie nr 4 instruktor omawia specyfikę pracy przy posługiwaniu się kompasem nocą, wydaje przygotowane zawczasu dane i poleca kontynuować posuwanie się według azymutu przez leśniczówkę — skrzyżowanie dróg — skrzyżowanie duktów — most — do punktu zbiórki na północnym skraju m. Piaski. Tutaj odnotowuje czas przybycia każdej grupy, przyjmuje meldunki o rezultatach rozpoznania trasy i omawia ćwiczenie.

SYLWETKI UCZONYCH RADZIECKICH I ROSYJSKICH
ALEKSANDER NIKOŁAJEWICZ ŁODYGIN

Aleksander Nikołajewicz Łodygin urodził się 18 października 1847 r. w tambowskiej gubernii. Już w młodzieńczych latach interesował się techniką.

Zdając sobie sprawę z braków posiadanych w wykształceniu specjalnym, Łodygin przenosi się do Petersburga gdzie rozpoczyna studia uniwersyteckie i zaznajamia się z najnowszymi prądami myśli naukowej w dziedzinie fizyki stosowanej.

Młody wynalazca przystępuje z wielką energią i wytrwałością do opracowania konstrukcji lampy żarzeniowej (żarówki). Drogę, która prowadziła do osiągnięcia zamierzonego celu Łodygin głęboko przemyślał i uzasadnił. W swoich wspomnieniach z tego okresu czasu Łodygin pisał: „...w lampie łukowej światło powstaje tylko na skutek żarzenia się końców elektrod węglowych... łuk, zgoła nieunikniony w źródłach światła elektrycznego mających dwa bieguny węglowe, sam przez się jest nie tylko bezużyteczny ze względu na to, że nie daje światła, lecz i szkodliwy, gdyż powstająca polaryzacja pochłania znaczną część energii... — Zamiast dwóch biegunów węglowych złączonych łukiem Volty zastosowałem jeden cieńki, ciągły pręt węglowy".

Wiedząc, że w środowisku gazowym ciało żarzone ochładza się prędzej, aniżeli w próżni, Łodygin postanowił wypróbować żarzenie pręcika węglowego w hermetycznie zamkniętym przezroczystym naczyniu, z którego usunął powietrze.

19 sierpnia 1873 r. w Petersburskim Instytucie Technologicznym A. Łodygin publicznie demonstrował wynalezioną przez siebie żarówkę. Znamienne jest to, że od początku podkreślał on praktyczne znaczenie swego wynalazku demonstrując lampy sygnałowe o różnym przeznaczeniu.

Lampy Łodygina były z wyglądu bardzo podobne do dzisiejszych żarówek, za wyjątkiem stosowanej obecnie gwintowanej oprawki. Zasilano je z baterii albo z maszyn magneto-elektrycznych prądu zmiennego.

23 lipca 1874 r. Łodygin otrzymał patent nr 1619 na „Sposób i aparaty taniego oświetlenia elektrycznego", a 25 grudnia 1874 r.

został zaszczycony przyznaniem mu Nagrody im. Łomonosowa. Akademik G. Wild w pozostawionych po sobie notatkach podkreślał, że Łodygin rozwiązał dwa bardzo ważne zadania: światło elektryczne w jego lampach było mniej lub więcej równomierne i można je było dowolnie rozdzielać na szereg mniej jasnych punktów. „Łodygin potrafił odkryć drogę do powszechnego zastosowania światła elektrycznego, które według wszelkiego prawdopodobieństwa spowoduje całkowity przewrót w systemie oświetlania".

Później A. Łodygin opracował kilka typów lamp żarzeniowych stosując jako ciało żarzenia nawęglone substancje włókniste.

Spod pióra Łodygina wyszła interesująca praca naukowo-badawcza poświęcona lampom łukowym i żarzeniowym. Była to jedna z pierwszych prac z tej dziedziny w literaturze światowej.

Wieść o żarówce Łodygina rozeszła się w wielu krajach. Zresztą wynalazca nie ukrywał nawet szczegółów swego wynalazku. Jego współpracownicy Dietrichson i Kohn, będąc w 1875 r. w Paryżu, pokazywali żarówki miejscowym fabrykantom urządzeń elektrycznych. W drodze powrotnej, w Berlinie, demonstrowali lampę Siemensowi i innym elektrotechnikom niemieckim. Porucznik marynarki rosyjskiej A. M. Chotinski, który w tym okresie również przeprowadzał doświadczenia z dziedziny oświetlenia elektrycznego, jadąc służbowo do Ameryki zabrał z sobą kilka lamp Łodygina, które następnie pokazywał Edisonowi.

Gdy po kilku latach przyjechał do Ameryki Łodygin, był on — przytaczając słowa prof. M. A. Szatalena — „świadkiem tryumfu w Ameryce wynalezionej przez siebie — lecz noszącej, niestety, imię innego wynalazcy — lampy żarzeniowej".

W 1879 r., pięć lat po Łodyginie Edison wyprodukował własną odmianę lampy żarzeniowej. Za wyłącznie swoją metodę Edison uważał zastosowanie przy wyrobie tych lamp prętów organicznego pochodzenia żarzonych w tygielkach przy małym dostępie powietrza. Wiadomo jednak, że taki sposób żarzenia stosowany był w Rosji jeszcze w początkach 1875 r. w pracowni Łodygina, który otrzymał patent na swoją lampę nie tylko w Rosji, lecz i w Ameryce. Później, opierając się na tym, sąd amerykański rozstrzygnął spór między Edisonem a Svanem w ten sposób, że unieważnił patenty obu, powołując się na wcześniej wydany patent Łodygina.

W 1893 r. A. Łodygin rozpoczął doświadczenia nad trudnotopliwymi metalami starając się drogą najlepszego ich połączenia wytworzyć jak najdoskonalszą nić żarzenia. Wkrótce też wysuwa on propozycje wykorzystania w tym celu molibdenu i wolframu. Żarówkę z nicią molibdenową i wolframową wynalazca demonstrował na Wystawie Światowej 1900 r. w Paryżu. Jak wiadomo, nić wolframu stosuje się w żarówkach do dziś dnia.

Łodygin bardzo wiele zdziałał nie tylko w dziedzinie oświetlenia elektrycznego, lecz i dla rozwoju elektrotermii. Wybudował piece

elektryczne do termicznej obróbki metali, przetopu rudy, produkcji żelazochromu i żelazowolframu.

A. Łodygin zmarł 16 marca 1923 r. w wieku 75 lat.

A. Łodygin bardzo poważnie przyczynił się do rozwoju praktycznych zasad elektryczności a przede wszystkim — do stworzenia współczesnego oświetlania elektrycznego.

Wynaleziona przez Łodygina żarówka uległa w ciągu kilkudziesięciu lat wielu udoskonaleniom. Chociaż zasada pracy obecnie stosowanych żarówek jest ta sama, jednak stoją one o wiele wyżej od pierwowzoru pod względem swoich fizycznych parametrów. Podwyższono temperaturę pracy ciała żarzonego, stosując bardziej odporne i trudnotopliwe nici; sama nić przyjęła formę, przy której zużycie materiału znacznie się zmniejszyło. Radzieckie wytwórnie opracowały i wytwarzają lampy nowych konstrukcji: punktowe ze stożkowatym elementem żarzenia (przeznaczone do sygnalizacji, telemechaniki itd.) lampy z elementów żarzenia w postaci płaskiej spirali (do aparatów projekcyjnych itd.); lampy promieniowania cieplnego, ultrafioletowego i inne.

Dzięki trosce bolszewickiej partii i rządu radzieckiego oświetlenie elektryczne w ZSRR znalazło jak najszersze zastosowanie.

Mjr WACŁAW MALINOWSKI

PRAKTYCZNE WYKORZYSTANIE WŁAŚCIWOŚCI ELEKTRYCZNYCH ANTEN

(na podstawie teoretycznych i praktycznych osiągnięć uczonych radzieckich)

Znakomite osiągnięcia uczonych radzieckich w dziedzinie teorii i praktyki wykorzystania współczesnych urządzeń antenowych pozwoliły głęboko wniknąć w dziedzinę krótkofalowej łączności radiowej.

Dzięki badaniom uczonych radzieckich zmierzającym do poznania właściwości rozprzestrzeniania się fal radiowych i do uzyskania wysokiej techniki konstruowania najodpowiedniejszych, ekonomicznych i prostych w użyciu anten, można było już w 1926 roku zastosować pierwsze w świecie tego rodzaju anteny krótkofalowe na magistrali radiowej Moskwa—Taszkent. Były to anteny masztowe o właściwościach wybitnie kierunkowych systemu W. Tatarinowa, pozwalające utrzymywać trwałą łączność radiową na wielkiej odległości, pomimo że używane w tym celu nadajniki wytwarzały nieduże moce.

Obejmujące najnowsze teorie z dziedziny anten liczne prace uczonych radzieckich jak członka Akademii Nauk M. Szulejkina, profesora D. Różańskiego, członka-korespondenta Akademii Nauk A. Pistolkorsa i innych, stały się popularne nie tylko w Związku Radzieckim lecz i poza jego granicami. Wyprzedzają one znacznie wszystkie z tej dziedziny prace uczonych zagranicznych.

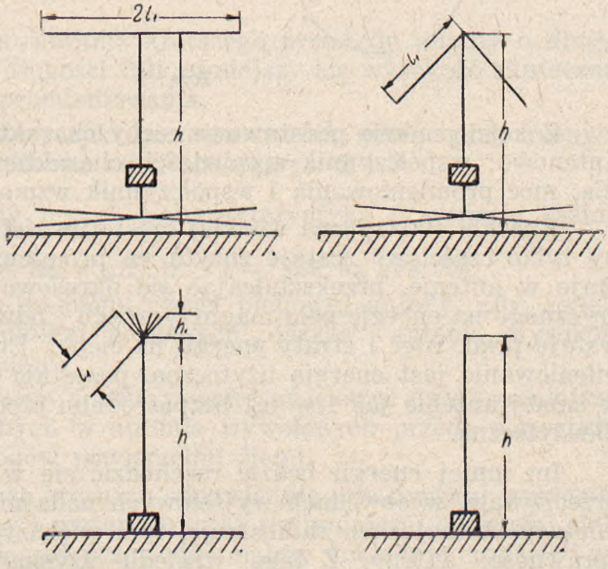
Każde urządzenie antenowe, mniej lub więcej skomplikowane, charakteryzuje się pewnymi cechami — właściwościami elektrycznymi, których poznanie umożliwia radiotelegrafistom najbardziej szerokie i wszechstronne stosowanie odpowiednich urządzeń antenowych zapewniając w ten sposób trwałą łączność radiową w różnych, najtrudniejszych warunkach bojowych.

Zanim przejdę do rozpatrzenia zasadniczych cech anten, omówię pokrótce budowę anten używanych do pracy na różnych zakresach fal.

Podczas pracy na falach długich i średnich wykorzystuje się najczęściej przewód pionowy, lub pręt metalowy, do wierzchołka którego dołącza się przewody poziome albo skośne tworzące „daszek“ (obciążenie wierzchołkowe anteny).

Dla lepszego dostrojenia anteny i zmniejszenia strat w obwodzie antenowym stosuje się, zależnie od typu anteny, uziemienie lub odpowiedniej długości przeciwwagę.

„Daszek“ włączony do wierzchołka anteny pionowej zwiększa pojemność anteny w stosunku do ziemi lub przeciwwagi, co ułatwia dostrojenie anteny do szeregu zakresu częstotliwości wytwarzanych przez własny nadajnik i przyczynia się do wzrostu prądu w części pionowej anteny promieniującej energię w przestrzeń. Znikomą część energii, którą promieniuje „daszek“ nie bierzemy zwykle pod uwagę.



Rys. 1

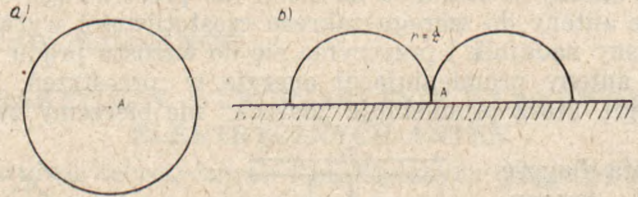
Całkowita długość przewodów anteny, stanowiąca drogę przepływających prądów nie powinna przekroczyć jednej czwartej części długości fali. W tym wypadku prąd w antenie będzie się tak układał, że u jej podstawy w miejscu połączenia anteny z nadajnikiem powstanie brzusiec prądu (największa wartość prądu) a na końcu anteny węzeł prądu (wartość zerowa prądu).

Zwiększenie długości przewodów anteny powoduje zmianę pionowej charakterystyki promieniowania anteny (promieniowania w płaszczyźnie pionowej). Zmiana ta wpływa niekorzystnie na rozprzestrzenianie się fali przyziemnej.

Takie typy anten stosuje się podczas nawiązywania łączności radiowej na falach przyziemnych. W miarę skracania fali, wymiary „daszka“ zmniejszają się przez co antena staje się prostsza i łatwiejsza do rozwinięcia. Do pracy na falach bardzo krótkich, a zwłaszcza ultra-krótkich, używa się najczęściej jako anteny elastycznego pręta metalowego długości rzędu jednej czwartej długości fali. W celu zwiększenia części czynnej anteny prętowej (wysokości skutecznej), umocowuje się na jej wierzchołku wiązkę kilku drutów rozchodzących się wachlarzowato, lub składaną gwiazdkę blaszaną (rys. 1).

Zasadniczą cechą wyżej wymienionych anten jest zbliżony kształt ich poziomej i pionowej charakterystyki promieniowania (rys. 2).

Celem osiągnięcia większego współczynnika sprawności należy stosować uziemienie lub przeciwwagę. Jedno i drugie wywiera znaczny wpływ na rozprzestrzenianie się i na odbiór fali przyziemnej, natomiast prawie nie mają żadnego wpływu na fale przestrzenne.



Rys. 2

Z kolei omówię podstawowe cechy charakteryzujące urządzenia antenowe: współczynnik sprawności, charakterystykę promieniowania, moc promieniowania i współczynnik wzmocnienia.

Energia elektryczna wielkiej częstotliwości dostarczona do anteny tylko częściowo zostaje zużyta na promieniowanie, reszta pozostaje w antenie, przekształcając się okresowo z energii pola elektrycznego na energię pola magnetycznego i odwrotnie. Przy tym powstaje prąd, więc i straty energii na ciepło. Energia zużyta na promieniowanie jest energią użyteczną, pozostała część energii, zużyta w samej antenie jak i w jej bezpośrednim otoczeniu stanowi stratę nieużyteczną.

Im mniej energii będzie rozchodzić się w przewodach anteny, przeciwwagi, w obwodach wyjściowych nadajnika, a także w przedmiotach otaczających radiostację, tym większy będzie współczynnik sprawności anteny. Z tego względu uzyskanie możliwie dużego współczynnika sprawności zależy nie tylko od projektu konstruktora, technicznego wykonania sprzętu lecz również i od personelu obsługującego radiostację — od radiotelegrafistów.

Stosunek mocy wypromieniowanej Pp do mocy całkowitej Pc, dostarczonej do anteny nazywa się sprawnością anteny (η):

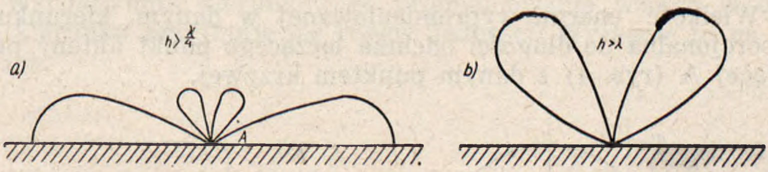
$$\eta = \frac{P_p}{P_c} = \frac{P}{P_{str} + P_{pr}}$$

a z kolei

$$P_p = I_a^2 . R_p \cong I_a^2 \, 1600 \left(\frac{hd}{\lambda} \right)^2$$

(Rp — oporność promieniowania)

Powyższy wzór wskazuje, że chcąc uzyskać większą moc promieniowania należy powiększyć wysokość skuteczną anteny. Wysokość skuteczna anteny bez „daszka" powinna wynosić 0,5—0,65 długości wymiarów geometrycznych przewodu pionowego, a przy antenie z „daszkiem" 0,8—0,65 tej długości.



Rys. 3

W wypadku zastosowania krótszego przewodu anteny o długości mniejszej niż ¼ długości fali zmniejszy się wysokość skuteczna, a więc zmaleje moc promieniowania.

Pionowe charakterystyki promieniowania anten przy różnych wartościach h, w zależności od d podają rys. 2 i 3.

W wypadku, gdy $h > \frac{1}{4}\lambda$ charakterystyka przyjmuje kształt przedstawiony na rys. 3a, a gdy $h > \lambda$ — jak na rys. 3b.

Przy odchyleniu od pionu części pionowej anteny, albo zwiększenia się zwisu promieni poziomych „daszka" anteny, wysokość skuteczna anteny maleje.

Moc promieniowania można również zwiększyć drogą zmniejszenia strat nieużytecznych w antenie wywołanych przede wszystkim bliskością jej przewodów powierzchni ziemi.

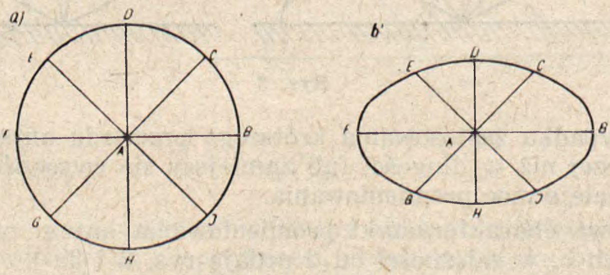
Można to osiągnąć stosując odpowiednie przeciwwagi wykonane tak samo jak i anteny z materiału o jak najmniejszej oporności elektrycznej. Miejsca połączeń przewodów należy dokładnie oczyścić i zalutować.

Aby całkowicie zapobiec upływności prądu z anteny do ziemi lub przeciwwagi, izolatory powinny posiadać dużą oporność, ich powierzchnie zewnętrzne powinny być każdorazowo starannie oczyszczone z brudu i pyłu, a promienie anteny nie mogą dotykać przedmiotów będących przewodnikami lub półprzewodnikami. Gdy wymiary geometryczne promieni anteny równają się długości fali wówczas indukują się w nich, kosztem pola elektromagnetycznego, prądy elektryczne powodujące nieużyteczne straty energii.

Prócz znajomości współczynnika sprawności anteny należy znać także rozkład natężenia wypromieniowanej energii elektromagnetycznej. Dla poszczególnych typów anten rozkład natężenia będzie zazwyczaj różny. Można go przedstawić graficznie za pomocą charakterystyki promieniowania.

Charakterystyka promieniowania jest to krzywa, która w przestrzeni objętej promieniowaniem łączy punkty o jednakowym natężeniu pola. Biorąc pod uwagę punkty położone w płaszczyźnie poziomej otrzymuje się charakterystykę poziomą promieniowania, natomiast w płaszczyźnie pionowej — pionową charakterystykę promieniowania.

Wielkość energii wypromieniowanej w danym kierunku jest proporcjonalna do długości odcinka łączącego punkt anteny promieniującej A (rys. 4) z danym punktem krzywej.



Rys. 4

Kształty charakterystyki promieniowania zależą od kształtu anteny, od kąta rozwinięcia jej promieni w stosunku do ziemi i od stosunku całkowitej długości przewodów 1l do długości fali λ.

Charakterystyki promieniowania można otrzymać drogą obliczeń lub doświadczalnie. Poziomą charakterystykę promieniowania najłatwiej jest wykreślić metodą przedstawioną na rys. 4a.

Z punktu A, określającego miejsce nadającej radiostacji, wykreśla się koło ,B C, D.... o średnicy rzędu dziesiątej części długości fali. Zachowując tę samą moc nadajnika mierzy się natężenie pola elektromagnetycznego w różnych punktach tego koła, przy pomocy specjalnej aparatury lub odbiornika zaopatrzonego na wyjściu w wyskalowany przyrząd. Wskazania przyrządu w punktach B, C, D.... notuje się i następnie wykonuje się na papierze wykres, odkładając od punktu położenia nadajnika A kolejno w kierunkach B, C, D.... odcinki o długości proporcjonalnej do wskazań przyrządu.

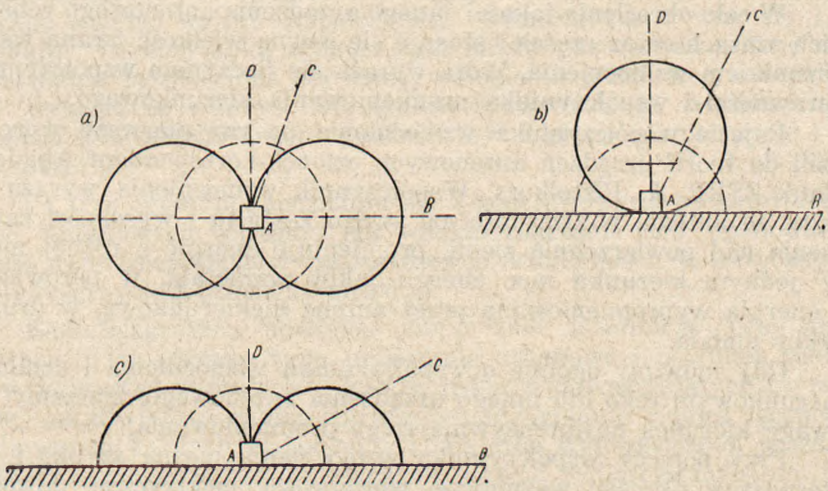
Rys. 4b przedstawia otrzymaną w ten sposób charakterystykę promieniowania anteny pionowej z przeciwwagą rozwiniętą w jednej linii po obu stronach anteny.

Wyznaczanie pionowej charakterystyki promieniowania metodą doświadczalną jest bardziej skomplikowane i nie będę podawał opisu tej metody.

Na podstawie charakterystyki promieniowania można określić współczynnik działania kierunkowego anteny. W tym celu porównuje się zbadane odcinki promieniowania kierunkowego danej ante-

ny z odcinkami promieniowania anteny przyjętej jako wzorzec. Anteną wzorcową może być każda antena o symetrycznej charakterystyce promieniowania tak w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej (na przykład antena prętowa o określonym współczynniku sprawności).

Współczynnik kierunkowego promieniowania wzorca w dowolnym kierunku przyjmuje się równy jedności. Wyjaśnię to na przykładach.



Rys. 5.

Rys. 5a przedstawia wykreślone w pewnej skali poziome charakterystyki promieniowania (linia ciągła) nisko rozwiniętego dipola poziomego, oraz anteny wzorcowej, promieniującej tę samą moc, — (linia przerywana).

Dla poszczególnych kierunków A—B, A—C, A—D,.... współczynniki kierunkowego promieniowania będą różne. Porównując charakterystyki promieniowania obu anten w wyżej wymienionych kierunkach należy stwierdzić, że natężenie pola elektrycznego badanej anteny będzie w punkcie odbioru na kierunku A—B przykładowo dwa razy większe niż anteny wzorcowej, zaś w kierunku A—C dwa razy mniejsze. W kierunku A—D natężenie pola elektrycznego badanej anteny będzie się równało zeru, więc i współczynnik kierunkowego promieniowania badanej anteny będzie się równał zeru.

Rys. 5b przedstawia pionowe charakterystyki promieniowania poziomej anteny dipolowej z jednoprzewodowym doprowadzeniem, zawieszonej na wysokości 10 m (linia ciągła) oraz anteny wzorcowej linia (kropkowana). Porównując powyższe charakterystyki łatwo jest określić współczynniki kierunkowego promieniowania badanej anteny w kierunkach A—B, A—C, A—D....

Współczynniki kierunkowego promieniowania w płaszczyźnie pionowej dla anteny prętowej można określić na podstawie charakterystyki przedstawionej na rys. 5c.

Reasumując, należy podkreślić, że współczynnik kierunkowego promieniowania charakteryzuje moc wypromieniowaną przez daną antenę tylko w jednym kierunku, podczas gdy współczynnik sprawności anteny określa zdolność promieniowania anteny we wszystkich kierunkach.

W celu określenia jakości danego urządzenia antenowego w ostatnich czasach coraz częściej stosuje się pewną wielkość zwaną współczynnikiem wzmocnienia, która wyraża się iloczynem współczynnika sprawności i współczynnika promieniowania kierunkowego.

Pojęcie współczynnika wzmocnienia po raz pierwszy wprowadzili do teorii urządzeń antenowych członek-korespondent Akademii Nauk ZSRR A. Pistolkors. Współczynnik wzmocnienia wyraża zasadę, że antena, w zależności od swego kształtu i wysokości zawieszenia nad powierzchnią ziemi, promieniuje energię o różnej mocy. W jednym kierunku moc energii jakby wzrastała, w porównaniu z energią wypromieniowaną przez antenę niekierunkową, w drugim jakby malała.

Gdy mówimy ogólnie o współczynniku wzmocnienia i działaniu kierunkowym tego lub innego urządzenia antenowego, bierzemy pod uwagę kierunek najintensywniejszego promieniowania.

Przy pomocy współczynnika wzmocnienia można szybko i wyczerpująco określić ważniejsze właściwości elektryczne dowolnej anteny, porównać je i wyciągnąć wnioski odnośnie jej przydatności.

Jeżeli dwie różne anteny mają jednakowe współczynniki wzmocnienia to dowodzi, że ich intensywność promieniowania w danym kierunku będzie również jednakowa. W tym wypadku wybór anteny będzie zależał od jej właściwości użytkowej, od możliwości jej zastosowania w danych warunkach terenowych i bojowych.

Dla zobrazowania przytoczę kilka przykładów. Np. mamy dwie anteny charakteryzujące się następującymi danymi:

$$\eta_1 = 0{,}3;\ D_{10} = 1{,}1 \ \text{i}\ \eta_2 = 0{,}15;\ D_{20} = 3{,}0.$$

D_{10} i D_{20} oznaczają współczynniki kierunkowego promieniowania w dowolnym kierunku; η_1 i η_2 — współczynniki sprawności.

Należy stwierdzić, która z powyższych anten będzie więcej promieniowała energii w kierunku najintensywniejszego promieniowania, jeżeli moc całkowita Pc w obu wypadkach jest jednakowa.

Drogą porównania współczynników wzmocnienia obu anten można stwierdzić, że ta antena, która posiada większy współczynnik promieniuje więcej energii i w rezultacie lepiej nadaje się do wykorzystania. W przytoczonym przykładzie będzie to druga antena pomimo, że jej współczynnik sprawności jest dwa razy mniejszy niż pierwszej anteny.

Drugi przykład. Nadajnik wytwarza moc w antenie rzędu 10 watów. Która z dwóch anten zapewni większy zasięg działania powyższego nadajnika, jeżeli anteny te charakteryzują się następującymi danymi: $\eta_1 = 0{,}4$; $D_{10} = 1{,}3$; $\eta_2 = 0{,}17$; $D_{20} = 2{,}5$? Ponieważ ich współczynniki wzmocnienia są prawie jednakowe więc i zasięg będzie jednakowy.

Inny przykład. Aby zapewnić łączność radiową na pewnej, określonej odległości, uruchomiono nadajnik o mocy 100 watów i zastosowano antenę, której współczynnik wzmocnienia równa się 1,5. O jakim współczynniku wzmocnienia należy zastosować antenę dla utrzymania łączności na tej samej odległości, jeżeli moc nadajnika ma wynosić 20 watów? Nie trudno stwierdzić, że współczynnik wzmocnienia drugiej anteny powinien być większy niż pierwszej i to pięciokrotnie.

Po tym ogólnym zapoznaniu się z podstawowymi cechami urządzeń antenowych widzimy, jak wielkie znaczenie ma opanowanie przez radiotelegrafistów podstawowych wiadomości teoretycznych i praktycznych z dziedziny anten.

Radiotelegrafista powinien dobrze znać zasadnicze cechy charakteryzujące różnego typu urządzenia antenowe i powinien umieć je wykorzystać w praktyce. Jest to jeden z najważniejszych czynników umożliwiający radiotelegrafistom utrzymanie ciągłej łączności radiowej w każdych warunkach. Umiejętne wykorzystanie poszczególnych cech urządzeń antenowych pozwoli radiotelegrafistom posługiwać się jak najmniejszą mocą nadajnika oraz w dużym stopniu wyeliminować przeszkadzające oddziaływanie obcych radiostacji.

Dzięki znakomitym osiągnięciom uczonych radzieckich, dzięki wysokiemu poziomowi techniki radzieckiej, masowej produkcji doskonałego sprzętu radiowego i wszechstronnemu wyszkoleniu radiotelegrafistów radzieckich można było w ostatniej Wojnie Światowej posługiwać się urządzeniami antenowymi różnego typu, zapewniając tą drogą trwałą łączność na odległościach znacznie przewyższających regulaminowe, maksymalne zasięgi poszczególnych typów radiostacji.

Dzięki możliwościom zmiany wartości poszczególnych cech urządzeń antenowych, bez dokonywania przeróbki nadajnika czy odbiornika, każdy radiotelegrafista może, zachowując tę samą moc nadajnika, zapewnić, jak już była o tym mowa, łączność radiową na różnych odległościach, w każdym terenie i o każdej porze dnia. Z tego względu radiostacje należy zaopatrywać nie w jeden lecz w więcej typów anten.

Każda obsługa radiostacji przystępując do pracy powinna orientować się, na jakiej odległości będzie odbywała się korespondencja radiowa, w jakim kierunku znajduje się radiostacja korespondenta, jaka jest moc jego nadajnika i jaki ma być rodzaj pracy (fonia czy telegraf). Znając powyższe dane należy zadecydować jaki typ ante-

ny będzie najodpowiedniejszy dla zapewnienia najtrwalszej łączności. W tym celu trzeba przede wszystkim ustalić jaki rodzaj promieniowania (przyziemny czy odbity) będzie odpowiedniejszy w tych warunkach.

Jak wiadomo, przy pracy na fali przyziemnej, natężenie pola elektromagnetycznego maleje w miarę oddalania się od nadajnika, aż do odległości określonej instrukcją jako maksymalny zasięg dla danego typu radiostacji. Zasięg fali przyziemnej przy niezmiennej mocy w antenie nadajnika będzie zależał od ukształtowania terenu i wilgotności powierzchni gleby w kierunku radiostacji korespondenta.

Wpływ na ukształtowania terenu i wilgotności gleby na rozprzestrzenianie się fali przyziemnej jest tak duży, że może skrócić przewidziany zasięg radiostacji o 20 o 25%.

Podczas pracy na fali przyziemnej charakterystyczne jest i to, że powiększenie odległości między korespondentami pociąga za sobą konieczność gwałtownego zwiększenia mocy nadajnika.

W odróżnieniu od fali odbitej, fala przyziemna może zapewnić stałą łączność na małych odległościach nawet przy bardzo małej (rzędu połówki wata) mocy w antenie i przy posługiwaniu się prostego typu urządzeniem antenowym.

Przy pracy na fali przyziemnej trwałość łączności praktycznie nie zależy od stanu jonosfery, a zmiana długości fali w czasie pracy, nawet w szerokim zakresie częstotliwości, będzie ograniczona tylko odległością osiągalną przy danej częstoliwości i danym poziomie przeszkód. Ogólnie można przyjąć, że ze wzrostem długości fali zasięg promieniowania przyziemnego wzrasta. Fale dłuższe mniej są narażone na straty energii w ziemi i, dzięki zjawisku uginania się, omijają nawet większe przeszkody terenowe.

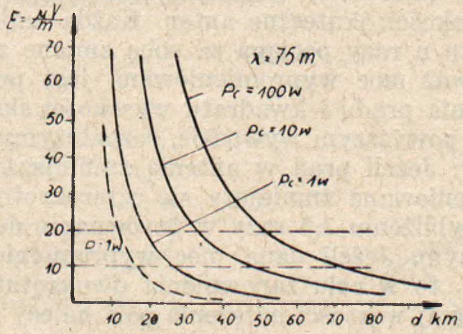
Łączność na fali odbitej charakteryzuje się innymi właściwościami. Możliwość utrzymania łączności i jej trwałość zależy całkowicie od stanu jonosfery, natomiast ukształtowanie terenu nie wpływa ani na zasięg łączności, ani na jej stan.

W zależności od pory dnia należy dobierać różne długości fal. Podczas pracy na fali odbitej moc w antenie nadawczej, niezależnie od odległości (na przestrzeni od 1 do 100 km) nie powinna być mniejsza od kilku watów. Budowa anteny charakteryzującej się intensywnym promieniowaniem pionowym będzie bardziej skomplikowana. Przy tym wymaga się, aby cechy anteny odbiorczej były takie same jak nadawczej.

Z tego nie trudno wyciągnąć wniosek, że dla utrzymania łączności na odległość, która wymaga mocy nie przewyższającej kilku watów, wygodniej jest pracować na promieniowaniu przyziemnym. Pracę na fali odbitej należy przewidzieć w tych wypadkach, gdy dla zapewnienia łączności na określonej odległości wymagana jest moc

promieniowania przyziemnego 2—3 razy przewyższająca moc promieniowania przestrzennego (odbitego).

Podczas pracy na fali przyziemnej wybór anteny nie przedstawia trudności, jeżeli antena jest typowa i jest znany zasięg działania radiostacji przy przeciętnym poziomie przeszkód zakłócających odbiór. Wybór anteny komplikuje się, gdy przy danej mocy nadajnika należy zapewnić duże natężenie pola elektromagnetycznego w punkcie odbioru, lub gdy trzeba zapewnić łączność na odległości przewyższającej regulaminowy maksymalny zasięg działania radiostacji z anteną typową lub gdy warunki zmuszają do pracy z anteną nietypową (na przykład o mniejszej wysokości).



Rys. 6

Badania teoretyczne i praktyczne wykazały, że zmniejszanie się natężenia pola elektromagnetycznego w miarę oddalania się od nadajnika odbywa się według bardzo skomplikowanego wzoru. Na rys. 6 wykazano krzywe charakteryzujące zależność zmian natężenia pola elektromagnetycznego od odległości w terenie lekko pokrytym o powierzchni gleby średnio-wilgotnej, podczas pracy na fali długości 75 metrów.

Poszczególne krzywe odnoszą się do różnych mocy wypromieniowanych przez nadajnik, jak to wykazano na powyższym rysunku. Dla porównania uwidoczniono jednocześnie linią kropkowaną krzywą zmiany natężenia pola przy bardzo suchej powierzchni gleby.

Na podstawie powyższych krzywych można z łatwością obliczyć moc jaką powinna wypromieniować dana antena, aby otrzymać w określonej odległości wymagane natężenie pola elektromagnetycznego. Następnie można ustalać zasięgi radiostacji, zależnie od mocy wypromieniowanej, gdy wartość pola jest określona. Na przykład przy mocy Pc = 1W, długości fali 75 m, powierzchni gleby średnio-wilgotnej, na odległości d = 27 km, natężenie pola elektromagnetycznego E wyniesie $10 \frac{\mu V}{m}$ Aby uzyskać taką wartość pola na odległości = 47 km moc będzie już wymagana rzędu 10 W.

W ten sposób zwiększając 1,8 razy odległość trzeba, nie zmieniając długości fali, powiększyć moc wypromieniowaną przez antenę do wartości przybliżonej, jaką się otrzyma podnosząc do czwartej potęgi iloraz z odległości zwiększonej i odległości poprzedniej $\left(P_c = \left(\frac{d_1}{d}\right)^4\right)$.

Można więc przyjąć, że każda n-krotna zmiana odległości wymaga zwiększenia lub zmniejszenia pierwotnej mocy promieniowania około n^4 razy.

W praktyce najczęściej bierze się pod uwagę wartości prądu w antenie i wysokości skuteczne anten. Każda zmiana jednego lub drugiego czynnika n razy pociąga za sobą zmianę zasięgu łączności o n razy, ponieważ moc wypromieniowana jest proporcjonalna do kwadratu natężenia prądu i kwadratu wysokości skutecznej anteny. Opierając się na powyższym wywodzie, rozpatrzymy kilka praktycznych przykładów. Jeżeli prąd w antenie zmniejsza się dwukrotnie, to moc wypromieniowana zmniejszy się czterokrotnie, a zasięg o 2 razy, czyli w przybliżeniu 1,5 razy w porównaniu do odległości przy prądzie pierwotnym. Jeżeli dana moc wypromieniowana zapewnia zasięg do 10 km, to w celu zapewnienia dwukrotnie większego zasięgu przy tej samej wartości natężenia pola należy zwiększyć, zgodnie ze wskazaniem krzywej na rys. 6, moc w antenie 12—15 razy, lub też zwiększyć prąd w antenie 3,5—4 razy.

W powyższych rozważaniach przyjęto, że natężenie pola elektromagnetycznego było jednakowe na wszystkich omawianych odległościach. W praktyce ujemny wpływ zakłóceń ukształtowania i pokrycia terenu może być różny w różnych punktach odbioru. Spowoduje to pewne różnice w przeprowadzanych tą drogą obliczeniach, z czym należy się liczyć.

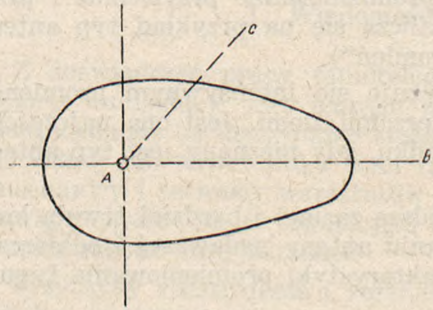
Zmiana wymiarów części pionowych anten prętowych i anten ze słabo rozgałęzioną częścią poziomą pociąga zwykle za sobą również i zmianę prądu w antenach co wpłynie na zmianę zasięgu. Na przykład przy zastosowaniu anteny prętowej o wysokości 10 m uzyskano zasięg wynoszący 50 km. Skrócenie pręta do 5 m spowoduje zmniejszenie się tego zasięgu o około 1,5 razy, a przy jednoczesnym jeszcze zmniejszeniu i prądu o połowę wartości, zasięg zmniejszy się w przybliżeniu o połowę, tj. wyniesienie 20—30 km.

Powyższe dane wskazują, że zwiększenie mocy nadajnika podczas pracy na fali przyziemnej powoduje bardzo powolny wzrost zasięgu działania radiostacji. Z tego względu uzyskiwanie większego zasięgu działania radiostacji powinno się odbywać drogą stosowania anten o większej wysokości skutecznej.

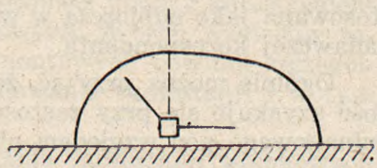
Dla innych długości fal i innych wilgotności powierzchni gleb zależności zmiany zasięgu od mocy promieniowanej energii będą nieco różniły się od podanych w powyższych przykładach. Im dłu-

gość fali będzie mniejsza i przewodność gleby gorsza, tym natężenie pola będzie szybciej malało i odwrotnie, zwiększając długość fali i polepszając przewodność, natężenie pola będzie malało wolniej niż wskazano na rys. 6.

Celem zwiększenia natężenia pola na maksymalnych zasięgach lub też celem osiągnięcia większego zakresu działania radiostacji zaleca się wydłużać część pionową anteny aż do osiągnięcia długości dochodzącej do 0,2—0,25 długości fali. Można również zastosować inną antenę posiadającą właściwości kierunkowego promieniowania w płaszczyźnie poziomej. Stosowanie anten kierunkowych pozwala nie tylko lepiej wykorzystać daną moc nadajnika, lecz także zmniejszyć zakłócenia w innych odbiornikach.



Rys. 7



Rys. 8

Gdy znana jest charakterystyka mocy (rys. 7), zasięg promieniowania w dowolnym kierunku jest związany z zasięgiem w kierunku głównym następującą zależnością:

$$r_b = r_e \sqrt[4]{\frac{A-B}{A-C}}$$

Powyższa zależność mówi, że moc wypromieniowana w dowolnym kierunku jest mniejsza niż w kierunku głównym.

$$\text{o} \sqrt[4]{\frac{A-B}{A-C}} \text{ razy}$$

Wzór ten daje tylko przybliżone wyniki, ponieważ warunki rozprzestrzeniania się fali w poszczególnych kierunkach będą przeważnie różne i zależeć będą od ukształtowania i pokrycia terenu oraz stanu powierzchni gleby.

Na podstawie teoretycznych badań anten stwierdzono, że ich charakterystyka promieniowania kierunkowego będzie jednakowa tak w wypadku nadawania jak i odbioru. W związku z tym antena wskazana na rys. 7 zapewnia najlepszy odbiór w kierunku A—B.

Zmiany prądu w antenach kierunkowych powodują zmiany zasięgu działania radiostacji podobnie jak i w antenach prętowych.

Innych zależności nie będę tu poruszał ze względu na ich skomplikowany charakter.

Wybór anteny charakteryzującej się promieniowaniem pionowym ogranicza się w istocie do dipola poziomego z jednoprzewodowym lub dwuprzewodowym doprowadzeniem. Wysokość zawieszenia takiego dipola nie powinna być mniejsza niż 8 m. Poza tym stosuje się również często anteny o tak zwanym kombinowanym promieniowaniu, to znaczy anteny zapewniające promieniowanie przyziemne i przestrzenne (pionowe). Do nich zalicza się na przykład typ anteny wskazany na rys. 8 („skośny promień").

Powyższa antena charakteryzuje się intensywnym promieniowaniem w górę i w dół do powierzchni ziemi. Jest ona najczęściej stosowana jako odbiorcza w wypadku, gdy nieznany jest typ anteny nadawczej korespondenta.

Ogólnie można przyjąć, że dalsze zasięgi i bardziej trwałą łączność uzyskuje się przy zastosowaniu anteny nadawczej i odbiorczej jednakowego pod względem charakterystyki promieniowania typu.

(d.c.n.)

Por. CZESŁAW SZYMAŃSKI

REGULACJA I SKALOWANIE ODBIORNIKA SUPERHETERODYNOWEGO

1. Wiadomości wstępne

Z doświadczeń pracy radiotelegrafistów wynika, że dobre zestrojenie radiostacji jest jednym z bardzo poważnych czynników składających się na utrzymanie stałej łączności między korespondentami jednej lub nawet kilku sieci radiowych. Z tych względów radiomechanicy i technicy warsztatów remontowych powinni szczególną uwagę skierować na regulację i skalowanie radiostacji i w tym kierunku szkolić swój personel.

Przyczyny rozstrojenia i rozskalowania radiostacji wojskowych mogą być następujące:

1 — przesunięcie poszczególnych części jak ekranów, kondensatorów, oporów a nawet przewodów łączących ze swych miejsc spowodowane nieumiejętnym wykonywaniem naprawy przez słabo wyszkolony personel warsztatowy;

2 — wpływ temperatury na poszczególne elementy radiostacji, wskutek działania na aparaturę silnych promieni słonecznych lub działania mrozu;

3 — częściowa lub całkowita wymiana lamp;

4 — niedokładna regulacja i wyskalowanie radiostacji spowodowane wykonywaniem tych czynności przez mało wyszkolony personel lub przez użycie nieodpowiednich przyrządów;

5 — różne inne przyczyny jak: nieodpowiednie zasilanie, w wyniku czego zmienia się punkt pracy lamp radiowych, — zmiana wartości elektrycznych poszczególnych części (oporności, kondensatorów itp.) w wyniku starzenia się materiałów, z których zostały wykonane, — korozja płytek aluminiowych kondensatorów zmiennych i półzmiennych itd.

Jak wynika z powyższego, poważna część wyliczonych przyczyn zależy od samej obsługi radiostacji lub od mechanika czy technika przeprowadzającego jej remont.

Jasno należy sobie zdać sprawę z tego, że absolutna dokładność skalowania na całym zakresie częstotliwości radiostacji jest niemożliwa i waha się ona w zależności od typu i przeznaczenia danej aparatury w granicch od 0,1 do 0,25 stopnia.

Mając na uwadze to, że w obecnym okresie szkolenia część sprzętu radiowego nie jest w pełni wykorzystana do nauki: mechanicy i technicy radiowi powinni przeprowadzić szczegółowy przegląd sprzętu radiowego swych jednostek, aby zapewnić jego gotowość do pracy w okresie letnim, w okresie, który opiera się przede wszystkim na pracy praktycznej w terenie, z wykorzystaniem maksymalnej ilości sprzętu. Na całość przeglądu i sprawdzania winno się składać:

— sprawdzenie stanu i ukompletowania aparatur,

— szczegółowe sprawdzenie stanu technicznego aparatury ze szczególnym zwróceniem uwagi na skalowanie i czułość radiostacji.

Niejednokrotnie podczas kontroli spotkano się z niewłaściwym zrozumieniem określenia „radiostacja czynna", stosowanym przy określaniu stanu technicznego aparatury. Określenie to powinno oznaczać, że aparatura w pełni odpowiada wymaganym dla danego typu wszystkim warunkom taktyczno-technicznym. Celem uniknięcia poważnych nieporozumień, dobrą metodą sprawdzenia prawidłowości działania sprzętu radiowego jest kontrola działania radiostacji podczas jej pracy w sieciach na odległościach określonych warunkami taktycznymi dla danego typu sprzętu. Czas pracy nie powinien być krótszy od 12 godzin. Podczas tego sprawdzania nie można określić dokładności skalowania radiostacji, lecz da ono nam możność stwierdzenia wytrzymałości aparatury w pracy, pokrycia wymaganego zasięgu, czułości odbiornika oraz dobroci pracy nadajnika, co w sumie składa się na zabezpieczenie wymagań taktycznych. Dokładność skalowania należy sprawdzać jedynie przy użyciu generatorów sterowanych kwarcem lub kalibratorów kwarcowych.

Dla strojenia i skalowania radiostacji wojskowych warsztat remontowy powinien być zaopatrzony w następującą aparaturę kontrolno-pomiarową:

1 — generator sygnałów wzorcowych, sterowany kwarcem lub kalibrator kwarcowy (z możliwością otrzymania sygnałów modulowanych).

2 — miernik napięcia wyjściowego odbiornika, woltomierz lampowy o zakresach 3—15 — 300 V lub inny o podobnej skali.

3 — amperomierz, dla pomiarów prądu wielkiej częstotliwości (amperomierz z ogniwem termoelektrycznym).

4 — zastępcze anteny odbiorcze i nadawcze w zależności od typu radiostacji.

5 — miernik współczynnika modulacji.

2. Strojenie filtrów pośredniej częstotliwości odbiornika superheterodynowego

Strojenie odbiornika superheterodynowego należy przeprowadzać jedynie po dokładnym sprawdzeniu obwodów małej częstotliwości.

Cały proces strojenia odbiornika można podzielić na cztery fazy:

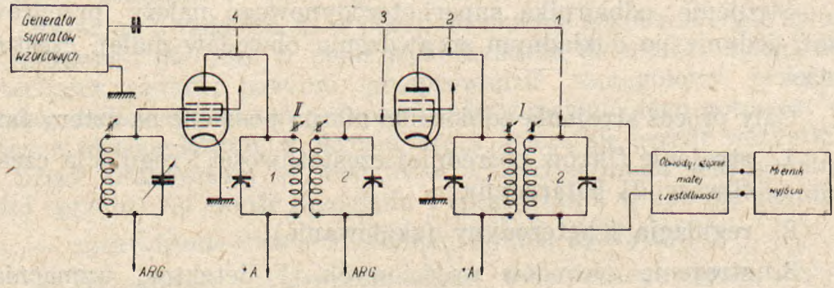
1. strojenie filtrów pośredniej częstotliwości i regulacja częstotliwości II heterodyny,
2. regulacja I heterodyny (skalowanie),
3. strojenie obwodów wejściowych (I detektor, wzmacniacz wielkiej częstotliwości),
4. sprawdzenie czułości odbiornika.

Po dokładnym sprawdzeniu obwodów małej częstotliwości odbiornika na miejsce słuchawek włączamy miernik napięcia wyjściowego czyli woltomierz przeznaczony do pomiaru napięcia prądu zmiennego w granicach częstotliwości od 50 do 50000 Hz lub woltomierz lampowy.

Do drugiego obwodu I filtru pośredniej częstotliwości włączamy wyjście generatora sygnałów wzorcowych, łącząc drugi jego koniec z masą odbiornika (chassis). Generator sygnałów wzorcowych należy uprzednio nastawić na częstotliwość pośrednią wymaganą dla danego typu odbiornika. Częstotliwość ta musi być modulowana. Przełącznik rodzaju pracy odbiornika „telegraf - telefon" powinien znajdować się w położeniu „telefon". Obciążenie anodowe drugiego wzmacniacza pośredniej częstotliwości czyli pierwszy obwód II filtru powinien być odłączony od lampy.

Po wykonaniu tych czynności pokręca się trimerkiem oraz rdzeniem cewki danego obwodu (w wypadku zastosowania kondensatorów o stałej pojemności — zmienia się jedynie położenie rdzenia w cewce) do chwili uzyskania maksymalnego wychylenia strzałki miernika włączonego na wyjściu odbiornika. Maksymalne wychylenie strzałki oznacza, że dany obwód jest nastrojony do rezonansu z częstotliwością generatora wzorcowego, tj. dokładną częstotliwością pośrednią odbiornika. W podobny sposób postępuje się z pierwszym obwodem I filtru oraz obwodami II filtru pośredniej częstotliwości. Pamiętać należy o tym, że zawsze regulację przeprowadzamy idąc od strony wyjścia odbiornika (wzmacniacza małej częstotliwości, detektora) ku wejściu odbiornika, przy czym odpowiednio stopniowo zmniejszamy napięcie generatora sygnałów wzorcowych.

Schemat włączenia przyrządów pomiarowych oraz kolejność regulacji obwodów wzmacniaczy pośredniej częstotliwości podaje rysunek 1.

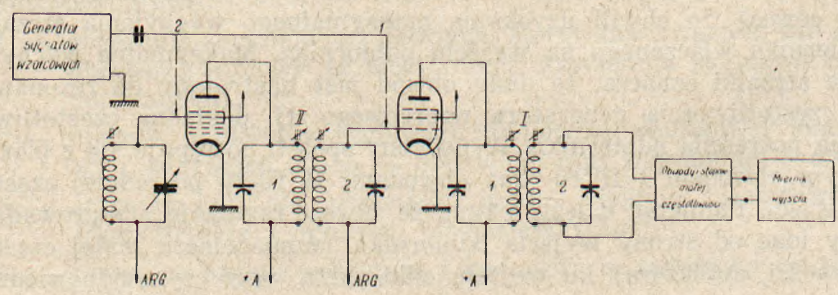


Rys. 1. Schemat włączenia przyrządów pomiarowych i kolejność strojenia obwodów pośredniej częstotliwości

Po nastrojeniu wszystkich obwodów pośredniej częstotliwości wyłączamy modulację w generatorze sygnałów wzorcowych a w miejsce miernika wyjścia włączamy słuchawki. Przełącznik rodzaju pracy odbiornika ustawia się w położenie „telegraf". W słuchawkach powinniśmy usłyszeć ton sygnału telegraficznego, którego wysokość można zmienić w pewnych granicach przez pokręcenie trimerka II heterodyny.

Najlepszy ton uzyskuje się przy różnicy częstotliwości pośredniej od częstotliwości II heterodyny wynoszącej 900 do 1100 Hz. Wysokość tonu praktycznie dobieramy na słuch.

Należy zaznaczyć, że omówiony wyżej sposób strojenia obwodów pośredniej częstotliwości jest możliwy jedynie przy dysponowaniu czułym woltomierzem lampowym lub miernikiem wyjścia (0,5 V na całą skalę), a także generatorem sygnałów wzorcowych o dużym napięciu wyjściowym (10 V). Praktycznie w warsztatach remontowych spotyka się mniej czułe przyrządy i z tych też powodów można stroić obwody pośredniej częstotliwości odbiornika w inny sposób, podany niżej (rys. 2).



Rys. 2. Schemat regulacji obwodów pośredniej częstotliwości przy użyciu mniej czułych przyrządów

Kolejność postępowania przy strojeniu filtrów pośredniej częstotliwości odbiornika jest następująca: — z lampy drugiego stopnia wzmocnienia pośredniej częstotliwości zdejmuje się kołpaczek włączając bezpośrednio do wyprowadzenia siatki sterującej sygnał z generatora (stopień poprzedzający w ten sposób jest wyłączony). Regulujemy następnie kolejno na zmianę obwody I filtru pośredniej częstotliwości aż do uzyskania największego wskazania miernika wyjścia, po czym przenosimy wyjście generatora sygnałów na siatkę mieszacza (odłączywszy uprzednio od siatki doprowadzenie obwodów wejściowych) i przeprowadzamy regulację obwodów II filtru, postępując jak poprzednio.

Dostrojenie II heterodyny odbywa się podobnie, jak podano dla pierwszego sposobu strojenia.

Opisując kolejność strojenia podawałem, że obwody pośredniej częstotliwości zestraja się przez zmianę pojemności trimerka a następnie przez zmianę indukcyjności (zmiana położenia cewek). W nowych odbiornikach nie stosuje się pojemności zmiennych w obwodach pośredniej częstotliwości i zestrojenie odbywa się wyłącznie przez zmianę indukcyjności. Oczywiście w tym wypadku wskazane byłoby uprzednio sprawdzić wartości i pojemności poszczególnych kondensatorów, według danych na schemacie lub w opisie a przy stwierdzeniu różnicy powyżej 5% od wartości nominalnej, kondensatory wymienić na nowe.

Po zestrojeniu obwodów pośredniej częstotliwości należy sprawdzić formę krzywej rezonansu poszczególnych filtrów. W tym celu przełącznik rodzaju pracy odbiornika stawia się w położenie „telefon" a do pierwszego obwodu I filtru pośredniej częstotliwości doprowadza się modulowany sygnał częstotliwości pośredniej. Zmieniając częstotliwość generatora w jedną i drugą stronę od ustawionej częstotliwości pośredniej miernik wyjścia wskaże jedną lub dwie maksymalne wartości.

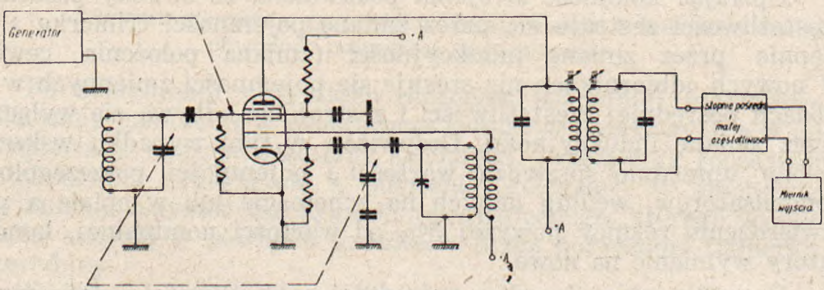
Istnienie dwóch szczytów rezonansowych wskazuje na to, że obwody nie są dokładnie zestrojone albo istnieje między nimi zbyt silne sprzężenie indukcyjne. Która z przyczyn jest powodem otrzymania tzw. dwugarbnej charakterystyki można sprawdzić w następujący sposób:

— zmniejszyć napięcie generatora sygnałów modulowanych pośredniej częstotliwości do minimum a zmieniając częstotliwość generatora obserwować wskazania miernika wyjścia. O ile wskaże on jedną wartość szczytową, to obwody filtru należy dostroić dokładniej, natomiast o ile i w tym wypadku przyrząd wykaże dwie wartości szczytowe, to należy zmniejszyć sprzężenie indukcyjne przez zmianę położenia rdzeni i nastroić obwody od początku. Sprzężenie indukcyjne można zmniejszyć również przez rozsunięcie cewek obwodów filtru, lecz przeprowadzanie takim sposobem regulacji w sprzęcie wojskowym jest zabronione.

W analogiczny sposób można sprawdzać krzywą rezonansu pozostałych filtrów pośredniej częstotliwości odbiornika.

3. Skalowanie odbiornika, regulacja I heterodyny

Skalowanie odbiornika superheterodynowego przeprowadza się przy odłączonych obwodach wejściowych odbiornika. W tym celu należy zdjąć kołpaczek z wyprowadzenia siatkowego mieszacza (siatka czwarta) a w jego miejsce włączyć wyjścia generatora nastrojonego na jedną z częstotliwości sprawdzanego podzakresu. W miejsce słuchawek w odbiorniku włącza się miernik wyjścia. Schemat połączeń podaje rys. 3.



Rys. 3. Sprawdzenie skalowania odbiornika

Sprawdzenie skalowania każdego z podzakresów należy przeprowadzać przynajmniej w trzech punktach skali a mianowicie na częstotliwościach skrajnych dla danego podzakresu (skrajne numery fali) i w punkcie środkowym.

Na przykład: generator nastawiamy na częstotliwość odpowiadającą fali nr 60. Pokręcając pokrętłem strojenia skali odbiornika w pobliżu nr 60 na skali, miernik wyjścia włączony zamiast słuchawek powinien pokazać jeden punkt maksymalnego wychylenia. Otrzymany punkt na skali (oznaczając go + lub — w zależności od tego, czy leży z prawej czy z lewej strony nr 60) należy odnotować. Przypuśćmy, że miernik wyjścia dał największe wychylenie w punkcie nr 58,5 a więc otrzymaną wartością jest —1,5 stopnia skali. Z kolei należy nastawić generator na częstotliwość odpowiadającą fali nr 90 i postępując jak wyżej odnajdujemy dla tej częstotliwości np. wartość błędu równą —1. Czynność tę powtarzamy dla nr 120, gdzie otrzymamy np. — 0,5 stopnia skali.

Otrzymane wartości wskazują, że niezgodność skali jest największa przy nr 60 a najmniejsza przy nr 120.

Celem uzyskania możliwie dobrej dokładności na całej skali danego podzakresu, należy w podanym wyżej wypadku przez pokręce-

nie trimerka I heterodyny przesunąć skalę podzakresu o 0,75 stopnia, przez co dokładność skalowania dla poszczególnych fal wyniesie:

dla fali nr 60 — 0,75
„ „ nr 90 — 0,25
„ „ nr 120 + 0,25

Jak z tego wynika, rozbieżność między skalą a częstotliwością sygnału przyjmowaną przez odbiornik znacznie się zmniejszyła.

W podobny sposób należy postępować przy sprawdzaniu skalowania pozostałych podzakresów odbiornika.

4. Strojenie obwodów wejściowych

Po ukończeniu skalowania odbiornika można przystąpić do strojenia obwodów wejściowych. Przy strojeniu tych obwodów należy baczną uwagę zwrócić na kolejność strojenia obwodów poszczególnych podzakresów. Kolejność ta jest uzależniona od samego schematu odbiornika a mianowicie od sposobu włączenia obwodów poszczególnych podzakresów do przełącznika i tak na przykład, przy układzie w którym dla zmiany podzakresu zwiera się pewną część indukcyjności, zestraja się go najpierw przy przełączniku rozwartym na później dopiero przy kolejnym zwieraniu indukcyjności.

Sygnał z generatora doprowadzać należy bezpośrednio na zacisk anteny i przez pokręcanie w pierwszej kolejności trimerka a później rdzenia cewki danego obwodu zestroić go do uzyskania maksymalnego wychylenia strzałki miernika wyjścia.

Do tej fazy strojenia odbiornika wchodzi również sprawdzanie czułości, co jest uzależnione przede wszystkim od dobroci zestrojenia wszystkich obwodów odbiornika. Czułość określa się w mikrowoltach ,a więc np. 7 μ V oznacza, że przy doprowadzeniu do zacisku antenowego odbiornika sygnału o napięciu 7 μ V, na wyjściu odbiornika otrzyma się określone napięcie (w zależności od typu odbiornika 4 do 15V) wystarczające dla otrzymania normalnej mocy sygnału w słuchawkach.

Pomiar czułości odbywa się w następujący sposób:

— Nastawić generator sygnałów wzorcowych na falę wyznaczoną przez warunki techniczne dla danego podzakresu,

— wyregulować generator w ten sposób, by uzyskać wymagane napięcie sygnału,

— wyjście generatora połączyć z zaciskiem antenowym (przy włączonej antenie sztucznej, której wartości są podane w warunkach technicznych) i masą odbiornika,

— na wyjściu odbiornika włączyć miernik wyjścia oraz słuchawki (ilość słuchawek, ich oporność i sposób włączenia podaje się w warunkach technicznych),

— przełącznik rodzaju pracy ustawić w położenie „telegraf lub telefon“ w zależności od badanej czułości (czy przy sygnałach fonicznych, czy telegraficznych),

— uruchomić aparaturę i sprawdzić wychylenie miernika wyjścia, który powinien wskazać napięcie wymagane dla danego typu odbiornika (4—15V).

W wypadku, gdy czułość okaże się mniejsza, należy jeszcze raz przeprowadzić strojenie. Można w tym wypadku przypuszczać, że sprawdzanie wykonano nie przepisowo lub odbiornik działa wadliwie.

Mgr inż. ZYGMUNT MULTAN

ELEMENTY PIERWIASTKóW

(dokończenie)

II. Promieniowanie atomów

Zawdzięczając promieniowaniu atomów łatwo wykrywa się ciała proste czyli pierwiastki chemiczne. Rozpatrywać będziemy tutaj dwa rodzaje ich promieniowania elektromagnetycznego, tzn. wysyłania przez te ciała energii w postaci fal elektromagnetycznych, mianowicie: widzialne dla oczu promieniowanie świetlne oraz niewidzialne promieniowanie rentgenowskie.

Całością zjawisk świetlnych zajmuje się fizyka, a w szczególności jej dział zwany optyką. Pracowali nad nią już w starożytności uczeni matematycy, przyrodnicy i filozofowie greccy, zajmując się nauką o odbijaniu światła czyli katoptryką. W czasach nowszych, na początku XVII w., ugruntowano naukę o załamaniu światła tzw. dioptrykę. W 1672 roku słynny uczony Izaak Newton * ogłosił wyniki pierwszych doświadczeń, przeprowadzonych nad rozszczepieniem światła w pryzmacie. Był on zwolennikiem tzw. korpuskularnej, albo emisyjnej teorii światła, według której świecące ciała materialne wysyłają drobniutkie swe cząsteczki. Współczesny mu astrofizyk Krystjan Huggens * podał undulacyjną, tj. falową teorię światła.

W półtora wieku później prace uczonych nad interferencją, tj. nakładaniem się fal światła oraz polaryzacją, czyli sprowadzeniem drgań ich na jedną płaszczyznę — ugruntowały ostatecznie teorię undulacyjną. W końcu XIX w. powstała elektromagnetyczna teoria światła, według której istotę światła stanowią fale elektromagnetyczne rozchodzące się w eterze. Teoria ta została zmodyfikowana w 1905 roku przez Alberta Einsteina i obowiązuje dzisiaj.

---

* Czyt. Njuton.

* Czyt. Jugens.

1. Promieniowanie świetlne

Promienie świetlne są wytworzone poprzecznymi drganiami elektromagnetycznej fali o pewnej długości λ. Szybkość rozchodzenia się tego elektromagnetycznego zaburzenia świetlnego była wyznaczona już dawno, bo w 1675 r., z obserwacji zaćmień trzech wewnętrznych księżyców wielkiej planety Jowisza. Wynosi ona: $c = 3 \cdot 10^{10}$ cm/sek. albo 300000 km/sek.

Długość fali oznacza się grecką literą λ (lambda) i określa przez pomiar odchylenia promieni przy ich uginaniu się, które następuje podczas przechodzenia elektromagnetycznej fali świetlnej przez wąskie szczeliny. Wielkość tego odchylenia zależy właśnie od długości fali λ oraz szerokości szczeliny s. Szerokość ta dla światła zwykłego nie może przekraczać dziesięcio- do dwudziestokrotnej długości fali. Dla osiągnięcia tak wąziutkich szczelin sporządza się tzw. siatkę dyfrakcyjną, czyli przyrząd do otrzymywania widm przez uginanie światła. Siatki dyfrakcyjne przezroczyste sporządzane są na doskonale wypolerowanej płytce szklanej przez wyrycie na niej szeregu delikatnych linii, nieprzepuszczających światła, tj. prostych równoległych rysowanych w odstępach wynoszących 0,001 część milimetra a nawet i mniej.

Światło białe, padając na taką siatkę, jako niejednorodne złożone z promieni barwnych o różnych długościach fali, ulega rozszczepieniu, gdyż każdy rodzaj promieni ugina się inaczej — słabiej lub silniej, zależnie od długości jego fali. Na ustawionym na drodze ugiętych promieni ekranie występuje wówczas tęczowe widmo — czyli rozszczepienie światła białego przez siatkę dyfrakcyjną jest identyczne, jak przez pryzmat. Tylko że w pierwszym przypadku pochodzi ono od różnic w uginaniu promieni rozmaitych długości, a w drugim — od różnic w ich załamaniu. Nadmienić tu jeszcze trzeba, że siatka dyfrakcyjna rozkłada niejednokrotne światło zarówno przechodzące przez nią jak i odbite.

Tak więc, dla dokonania pomiaru długości fali λ światła ugiętego za pomocą siatki dyfrakcyjnej, niezbędna jest znajomość rozmiaru uginającej go szczeliny s oraz wielkości kąta ugięcia ϑ (teta).

Do XX w. uważano, że światło ma charakter wyłącznie ciągły, falowy. Jednakże rozmaite fakty oraz przeprowadzone doświadczenia skłoniły do przypuszczenia, że energia promienista posiada również charakter nieciągły, niejako atomowy. Atomy promieniowania świetlnego noszą miano fotonów, albo kwantów świetlnych.

2. Energia fotonów

Energię fotonów określa się iloczynem z niezmiernie małej stałej uniwersalnej Planck'a, zwanej działaniem, mianowicie: $h = 6{,}62 \cdot 10^{-27}$ erg. sek. $= 1{,}583 \cdot 10^{-31}$ kal. sek.; oraz częstości

drgań promieniowania: $\gamma = \frac{c}{\lambda}$, która oznacza ilość długości fal, jaką przebiega światło w ciągu jednej sekundy.

Tak więc:

$$E = h \cdot \gamma$$

Przyjmując pod uwagę, jak zwykle w chemii, nie pojedyncze atomy i cząsteczki, ale ich mole — otrzymamy tutaj, iż energia jednego mola fotonów wyniesie: $E_m = I_m \cdot E$ — gdzie $E = h \cdot \gamma$ oznacza energię jednego fotonu, jakby atomu promieniowania świetlnego; a $I_m = 6{,}03 \cdot 10^{23}$ wyraża liczbę Avogadry czyli ilość atomów zawartych w jednym molu.

Po podstawieniu wypadnie: $E_m = I_m \cdot h \cdot \gamma = I_m \, h \cdot \frac{c}{\lambda}$

Energia fotonów zależy więc od długości fali i jest tym większa, im długość fali jest mniejsza.

Promieniowanie świetlne widzialne zawiera się dla światła fioletowego i czerwonego w granicach długości fal od czterech do ośmiu tysięcy Angströmów, stanowiących jedną stumilionową część centymetra.

Otóż dla światła fioletowego energia mola fotonów wyniesie:

$$E_f = 6{,}03 \cdot 10_{23} \cdot 6{,}62 \cdot 10^{-27} \cdot \frac{3 \cdot 10^{10}}{4 \cdot 10_{5}} = 2{,}992 \cdot 10^{-12} \text{ ergów}$$

$$= 71{,}4 \cdot 10^{3} \text{ kal} = 71{,}4 \text{ Kkal.}$$

Dla światła czerwonego zaś z analogicznego obliczenia wypadnie: $E_c = 40{,}8$ Kkal.

3. Analiza widmowa świetlna

Widmo — po łacinie spectrum — powstaje przez rozszczepienie czyli rozkład złożonego światła białego na jego składniki, tj. na siedem barwnych pasm widzialnych: czerwone, pomarańczowe, żółte, zielone, błękitne, niebieskie i fioletowe; oraz na dwa ciemne pasma niewidzialne: przedczerwone lub infraczerwone i pozafiołkowe czyli ultrafioletowe. Istnienie tych ostatnich części widma można wykazać dla promieni infraczerwonych czułym termometrem termoelektrycznym; dla promieni ultrafiołkowych zaś — kliszą fotograficzną lub rzucając widmo na ekran pokryty specjalną substancją, np. platynocjankiem baru. Pozafiołkowa część widma świeci wówczas zielono.

Widma bywają emisyjne — ciągłe lub liniowe, gdy tworzą się na skutek emisji, tj. wysyłania światła przez ciała rozżarzone oraz absorbcyjne — powstające przez absorbcję czyli pochłanianie promieniowania świetlnego w ciałach przezroczystych dla określonych długości fal.

W i d m a e m i s y j n e c i ą g ł e — tworzą rozżarzone do białości ciała materialne w stanie stałym lub ciekłym, na przykład metale (stopione). Wysyłają one zatem promienie o wszelkich rodzajach długości fali. Takie mianowicie widma dają białe światła rozżarzonego żelaza, lampy naftowej, koszulki auerowskiej, przedstawiającej szkielet siatkowy z tlenku toru, ceru itp., rozpalonej w płomieniu gazu świetlnego; elektrycznego łuku Volty, tworzącego się przy przepływie prądu elektrycznego przez dwie stykające się ze sobą laski węglowe, rozżarzające się wtedy na swych końcach do białości.

W i d m a e m i s y j n e l i n i o w e, czyli prążkowe lub pasemkowe, a więc nieciągłe tworzą rozżarzone do świecenia gazy lub pary. Światło, wysyłane przez ciała materialne w takim ich stanie, rozszczepia się w pryzmacie spektroskopu nie na jedno pasmo tęczowe, lecz na kilku, kilkanaście oddzielnych linii lub pasemek, poprzedzielanych ciemnymi przerwami. Linie te są ostro odgraniczone i odrębne — zastosowanie zaś silnie rozszczepiającego pryzmatu w spektroskopie wykazuje, że każde pasemko składa się jeszcze z wielkiej ilości także odrębnych linii. W odróżnieniu więc od ciał stałych rozżarzonych — świecące gazy i pary wysyłają tylko pewne promienie o ściśle określonych długościach fal. Widma liniowe czyli prążkowe dają atomy pierwiastków: wodoru, helu, sodu, potasu, rubidu, cezu itp., widma pasemkowe zaś dają drobiny pierwiastków: wodoru, azotu, pary baru itd. Zielony stożek płomienia gazowego tworzy również pasemka. Przeprowadziwszy szczegółową analizę pasemek — można obliczyć odległość atomów w cząsteczce gazu danego ciała materialnego, energię ich wiązań itp.

Widma emisyjne otrzymać można jako płomieniowe, łukowe lub iskrowe. Pierwsze występują, gdy do bezbarwnego płomienia palnika bunsenowskiego wprowadzimy na przykład badany metal. Płomień przybierze wtedy charakterystyczne zabarwienie, pochodzące od rozżarzonej do świecenia pary metalu — mamy wtedy widmo płomienia napojonego parami badanego ciała materialnego. Widma łukowe występują przy przebijaniu par danego ciała — łukiem lub iskrą elektryczną. Te ostatnie wytwarzają się rozmaicie, zależnie od własności i stanu skupienia ciał badanych — więc między cienkimi drucikami platynowymi lub elektrodami sporządzonymi z danego metalu, albo też we włoskowatych rurkach szklanych, wypełnionych mocno rozrzedzonym gazem badanym.

W i d m a a b s o r b c y j n e — mogą być ciągłe, pasemkowe lub liniowe, a zawsze są poprzerywane wstęgami w różnych i charakterystycznych dla danego ciała swych częściach. Pochodzi to stąd, iż pewne ciała przezroczyste będące w stanie stałym, ciekłym lub roztworzonym, albo gazowym — posiadają własności pochłaniania niektórych promieni światła białego lub innego. Po przejściu przez takie ciała biegnące dalej światło jest już odmienne, zabar-

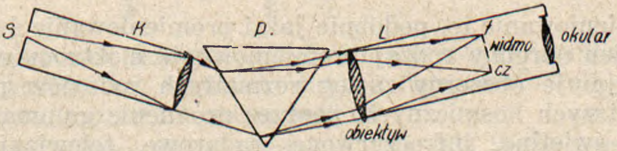
wione i spektroskop lub spektograf wykazuje ciemne przerwy w widmie.

Siedliskiem emisji i absorbcji promieniowania świetlnego w ciałach materialnych są ich atomy.

Dlatego to rzeczywisty pierwiastek analityczny wodór i inne gazy w stanie rozrzedzenia świecą w rurce pod wpływem wyładowań elektrycznych. Podobnie sole niektórych metali, jak: sód, potas, bar itd., wprowadzone do palnika gazowego zabarwiają jego płomień charakterystycznie dla siebie. Otóż za pomocą specjalnych przyrządów — spektroskopu, służącego do wywoływania i obserwacji widm oraz spektrografu — do fotografowania widm — przeprowadzono dokładną analizę widmową, tj. rozbiór atomów tych pierwiastków chemicznych, a zwłaszcza wodoru.

Spektroskop składa się z: 1) kolimatora — K, przedstawiającego rurę mającą na przedzie szczelinę — S dla wpuszczenia wiązki światła i zaopatrzoną w soczewkę, skupiającą tę wiązkę; 2) pryzmatu — P, załamującego i rozszczepiającego skupioną wiązkę promieni i 3) lunety — L do obserwowania widma (rys. 1).

Przepuściwszy przez pryzmat spektroskopu skupioną wiązkę światła białego, na przykład z elektrycznego łuku Volty, zaobserwujemy w lunecie L, iż uległo ono rozłożeniu na barwy składowe łączące się ze sobą w jedno pasmo barwne bez żadnych odgraniczeń i przerw. Pasmo to przedstawia właśnie widmo światła białego, a ponieważ nie ma przerw, nosi miano: widma emisyjnego ciągłego.



Rys. 1. Schemat działania spetroskopu

Naukowa metoda optyczna badania ciał materialnych przez rozbiór ich widm, który stanowi o składzie chemicznym i innych właściwościach ciał — nosi właśnie miano analizy widmowej albo spektralnej. Została ona opracowana w 1860 roku. Stwierdza ona, że każdy pierwiastek w stanie rozżarzonego gazu wysyła charakterystyczne dla siebie widmo liniowe. Widmo to jest mianowicie dla każdego odrębnego gatunku atomów, we wszystkich temperaturach jego świecenia zawsze jednakowe i niezmienne — bardzo łatwo służyć więc może do wykrywania ciał prostych czyli pierwiastków chemicznych i ich charakterystyki. Tym bardziej, że metoda optyczna jest niezmiernie czuła i wystarczy nieraz bardzo znikoma ilość pierwiastka świecącego, aby w spektroskopie wystąpiło charakterystyczne widmo jego atomów — szczególnie gdy jest ono iskrowe, gdyż

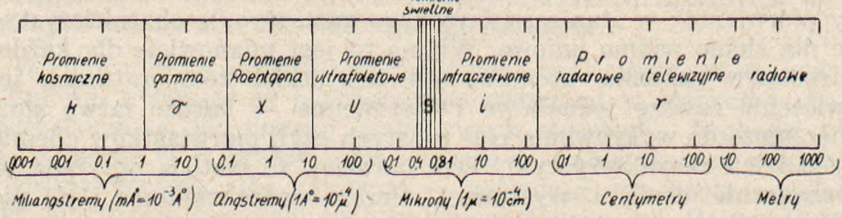
wysoka temperatura iskry elektrycznej czyni je jaśniejszym od widma, wytwarzanego w płomieniu bunsenowskim. Minimalna ilość substancji, którą można stwierdzić spektralnie dochodzi nawet do miliardowych części grama, jak na przykład dla sodu aż do $0{,}25 \cdot 10^{-9}$ g.

Metodzie optycznej wystarczy do badania samo światło ciała; tylko przy stosowaniu tej metody możliwe więc było poznanie pierwiastkowego składu słońca oraz gwiazd i stwierdzenie, że materia ciał niebieskich składa się z tych samych substancji podstawowych, co i ziemia. Widmo słońca i gwiazd stałych otrzymuje się odwrócone. Przedstawia ono rodzaj widma ciągłego, w którym występują prążki ciemne, dokładnie w tych miejscach, które są zajęte przez prążki barwne danych pierwiastków chemicznych w jasnych ich widmach emisyjnych. Ciemne te prążki widma słonecznego powstają na skutek absorbcji promieniowania słońca przez otaczające je rozżarzone pary. Z obecności pewnych takich linii, nieodpowiadających żadnemu ze znanych na ziemi piarwiastków, wywnioskowano przed siedemdziesięciu laty o obecności w materii słońca nowego pierwiastka chemicznego, który dopiero w dwadzieścia siedem lat potem został wykryty na ziemi i jako odkryty wpierw w atmosferze słońca nazwany helem od greckiego słowa helios — słońce.

Zawdzięczając też analizie widmowej wykryto wiele innych nowych nieznanych przedtem pierwiastków rzadkich, jak na przykład cięższe potasowce: rubid i cez.

4. Promieniowanie rentgenowskie

Promieniowanie to, podobnie jak i promieniowanie świetlne, stanowi pewien odrębny rodzaj promieniowania elektromagnetycznego, które obejmuje obszerny zasięg rozmaitych rodzajów promieni — od najkrótszych kosmicznych, poprzez promienie gamma, iks, ultrafioletowe, świetlne, infraczerwone, radarowe, telewizyjne, do najdłuższych radiowych. Przenikliwość powyższych rodzajów promieni jest zmienna — bardzo znaczna dla promieni kosmicznych, mała dla świetlnych oraz znów znaczna dla radiowych, długich — i zależy od absorbcji promieniowania przez środowisko, w którym ono rozchodzi się.



Rys. 2. Skala promieniowania elektromagnetycznego

Spośród całej tej skali widzialny jest tylko bardzo wąski skrawek promieniowania, o długości fal od 4—8 tysięcy Å. Inne rodzaje promieni są niewidzialne i o ich istnieniu wnioskujemy tylko pośrednio z działania ich na różne urządzenia i aparaty jak wspominane już wyżej spektrografy, komórki fotoelektryczne, liczniki Geigera, bolometry do pomiaru promieni cieplnych, detektory do chwytania fal, radary do przenikania mgły, ciemności itd.

Promienie rentgenowskie i promienie γ mają identyczne źródło powstawania — są wywoływane bombardowaniem jakiejkolwiek zapory materialnej, zwanej antykatodą, przez strumienie wolnych elektronów. Gdy więc w rurce próżniowej na drodze wyrzucanych przez katodę strumieni elektronów ustawiona zostanie antykatoda, to z materiału jej wypromieniowywują fale rentgenowskie, przy czym między ciężarem atomowym pierwiastka antykatody, wysyłającego te promienie, a długością ich fali istnieje pewien prosty związek uregulowany następującym prawem:

Pierwiastek kwadratowy z częstości drgań rentgenowskich γ danego pierwiastka chemicznego jest wprost proporcjonalny do jego liczby porządkowej Z, pomniejszonej o jednostkę.

Prosty ten związek między częstością drgań $\gamma = \frac{c}{\lambda}$, a liczbą porządkową danego pierwiastka chemicznego Z, algebraicznie wyraża się wzorem poniższym :

$$\sqrt{\gamma} = \sqrt{\frac{c}{\lambda}} = k\,(Z-1)$$

Geometrycznie zaś przedstawia linię prostą o nachyleniu k, przy czym dla każdej ze wzmiankowanych dalej serii linii widmowych nachylenie to, a przeto i zasięg jest inny.

Z prawa tego wypływa możność ustalenia liczby porządkowej Z, mającej doniosłe znaczenie dla charakterystyki każdego pierwiastka chemicznego — na podstawie doświadczalnie zmierzonej częstości drgań γ wysyłanego przez ten pierwiastek promieniowania rentgenowskiego. A ponieważ $\gamma = \frac{c}{\lambda}$, gdzie c oznacza stałą prędkość światła — przeto charakterystyka samych promieni rentgenowskich sprowadza się do określenia długości fal λ, które dany pierwiastek chemiczny emituje.

Fale rentgenowskie rozchodzą się ze swego źródła — lampy Roentgena w sposób zupełnie podobny do rozchodzenia się fal radiowych od anteny radiostacji nadawczej. Cała różnica polega tylko na rozmaitej długości obu tych rodzajów fal, która dla pierwszych nie przekracza dziesiątka angstremów, podczas gdy dla drugich sięga aż tysięcy metrów. Przypomnimy tutaj, iż długością fali nazywa się

rozpiętość pomiędzy dwoma sąsiednimi grzbietami, względnie między dwoma kolejnymi dolinami fali i ogólnie — jest to odległość między dwoma najbliższymi punktami środowiska drgającego, znajdującymi się w tej samej fazie, mierzona w kierunku rozchodzenia się fal.

Długość fal rentgenowskich wyznacza się przez pomiar odchylenia ich promieni przy uginaniu się czyli podobnie, jak dla promieni świetlnych. Jednakże ani za pomocą pryzmatu, ani siatki dyfrakcyjnej — promienie rentgenowskie rozłożyć się nie dają. Nawet najdrobniejsze siatki dyfrakcyjne, rozszczepiające światło aż do ultrafioletu o długości fali $\lambda = 2400$ Å, okazały się tu bezskuteczne — niewątpliwie dlatego, że odstępy w siatce były wciąż za duże, a prawidłowych siatek o mniejszych niż 10^{-5} cm = 1000 Å odstępach nie można już sztucznie wytworzyć. Zagadnienie to rozwiązano dzięki zastosowaniu naturalnych siatek dyfrakcyjnych w postaci płytek wyciętych z kryształów. Według zasad krystalografii bowiem, wyjaśnienie wielostronnych, fizycznych i geometrycznych właściwości kryształów możliwe jest jedynie przez założenie siatkowo-przestrzennego ugrupowania atomów albo drobin względem siebie oznaczające, że w osnowie ich budowy leży prawidłowe rozmieszczenie najdrobniejszych cząstek ciała materialnego. Gdy więc z jakiegokolwiek kryształu odłupiemy płytkę ,to jej powierzchnia przedstawiać będzie ultradrobną siatkę geometryczną, wytworzoną przez prawidłowe rozmieszczenie atomów albo drobin, stanowiących skład chemiczny danego kryształu.

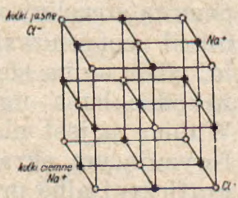
Otóż przeprowadzając doświadczenia na wielu różnych kryształach jako siatkach dyfrakcyjnych i przepuszczając przez nie promienie rentgenowskie odkryto odchylenie i interferencję tych promieni. Odkrycie to pozwoliło wyjaśnić budowę przestrzenną tzw. siatki kryształów, mianowicie — że wewnętrzna budowa kryształu ma w swej osnowie przestrzenno-siatkowe ugrupowanie materii oraz że promienie rentgenowskie są, jak i świetlne, wytworzone poprzecznymi drganiami fal elektromagnetycznych, tylko o długościach 100 do 1000 razy mniejszych od długości najkrótszych fal świetlnych czyli są rzędu $\lambda = 10^{-7} \div 10^{-9}$ cm. Rozszerzyło też ono ogromnie horyzonty dalszych badań nad budową wewnętrzną kryształów i stało się punktem wyjścia dla dokładnej analizy promieni rentgenowskich oraz uchwycenia związku między długością ich fal a gatunkiem atomów, z których dane promienie się wytworzyły.

Mówiliśmy już, iż pomiar fali λ ugiętej przez siatkę dyfrakcyjną, wymaga znajomości wymiaru szczeliny uginającej s, a w wypadku, gdy tę szczelinę stanowią odstępy pomiędzy atomami lub drobinami w krystalicznym stanie materii — znajomości kształtu i wymiarów w sieci przestrzennej danego kryształu. W wyborze kryształu — najprostszą sieć przestrzenną mieć muszą oczywiście kryształy

najwyższej klasy symetrii czyli układu regularnego, jakiemu odpowiadać może jedynie siatka sześcianu umiarowego, tj. mająca w osnowie geometrycznej swej budowy prawidłową kostkę. Należą doń kryształy na przykład soli kuchennej — NaCl.

Rozstrząsając teraz, w jakich punktach tej siatki sześciennej rozmieszczony jest materiał stanowiący drobiny soli NaCl — czy wewnątrz tych elementarnych sześcianów, czy też w węzłach siatki i czy zgrupowany w tych drobinach jako w całości czy też w oddzielnych jej atomach Na i Cl, albo jonach Na^{+} i Cl^{-} — zauważymy tu tylko krótko, że bliższe dociekanie prowadzi do wyboru tych ostatnich założeń. Przyjmując zatem, że węzły siatki przestrzennej kryształów soli kuchennej NaCl wypełnione są na zmianę jonami Na^{+} i Cl^{-} — widzimy ,iż ósma część ($^{1}/_{8}$) ich masy przypada na jedną kostkę siatki, w której cztery naroża wypełniają jony Na^{+} a pozostałe cztery — jony Cl^{-} czyli na cały kryształ przypada cztery razy po $^{1}/_{8}$ Na i 4 razy po ¼ Cl — łącznie więc masa ½ jonów Na^{+} i ½ jonów Cl^{-} albo masa półdrobiny NaCl.

Na objętość powyższej kostki o krawędzi d przypada zatem masa półdrobiny soli. Przeto masa całej drobiny soli kuchennej odpowiada objętości $2d^3$. Wielkość tej krawędzi d jest właśnie poszukiwana. Znajdziemy ją porównując na objętość jednej gramodrobiny soli NaCl w stanie krystaliczym. Objętość ta mianowicie, obliczona z ciężaru gramodrobiny chlorku sodu NaCl — $M = 58{,}46$ g, wyrazi się zależnością.



Rys. 3. Siatka przestrzenna kryształu NaCl

$V = \frac{1}{c} \cdot M$, gdzie ciężar właściwy soli kuchennej $c = 2{,}161$ cm^3

Z drugiej strony wychodząc z liczby Avogadra $Im = 6{,}03 . 10^{23}$, otrzymamy $V = 2d^3 \cdot Im$.

A więc $2d^3 . Im = \frac{1}{c} \cdot M$

skąd:

$$d = \sqrt[3]{\frac{M}{2c\,Im}} = \sqrt[3]{\frac{58{,}46}{2 \cdot 2{,}161 \cdot 6{,}03 \cdot 10^{23}}} = 2{,}816 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$$

Tak więc wielkość krawędzi sześcianu siatki przestrzennej, albo wartość stałej dyfrakcyjnej kryształu soli kuchennej wynosi:

$d_{NaCl} = 2{,}816 \cdot 10^{-8}$ cm.

5. Analiza widmowa rentgenowska

Padając na obliczoną jak wyżej kryształową siatkę dyfrakcyjną, złożone promienie rentgenowskie rozpadają się w zwykłej siatce, podobnie jak promienie światła białego, na poszczególne barwy — ulegają rozkładowi na poszczególne linie widmowe, charakterystyczne dla atomów antykatody.

Długości fal tych linii oblicza się, jak dla światła białego, z wielkości kąta ugięcia φ. oraz rozmiaru uginającej szczeliny s, przedstawiającej tu krawędź elementarnego sześcianu kryształu czyli odległość szeregu jonów stanowiących jego siatkę przestrzenną albo wielkość stałej dyfrakcyjnej d

Najprostszą metodę wytwarzania i badania widm rentgenowskich, tj. wyznaczania długości fal λ ich linii odkryto w 1913 r. stosując przyrząd zwany rentgenospektrografem.

W przyrządzie tym, w bańce próżniowej czyli lampie Roentgena, promienie katodowe wytwarzają na antykatodzie z jej materiału, stanowiącego badany pierwiastek chemiczny, wyrzucane przez nią promienie rentgenowskie, z których wyławia się szczupłą wiązkę za pomocą szczeliny w metalowym ekranie. Tak wydzielona wiązka promieni rentgenowskich pada na siatkę dyfrakcyjną z płytki kryształu, gdzie ugina się i zróżnicowuje. W ten sposób, w zależności od kąta odchylenia ugiętych promieni powstaje widmo rentgenowskie. Widmo to jest niewidzialne, łatwo jednak wywołać się daje na fosforyzującym ekranie np. z platynocjanku baru lub na kliszy fotograficznej albo przy pomocy filmu.

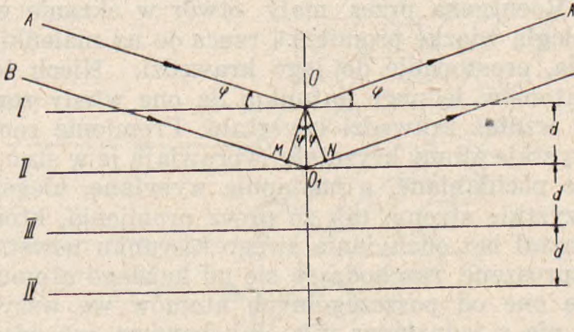
Obok widma liniowego występuje też i niecharakterystyczne widmo ciągłe, którego długość fal zależy od doprowadzonego do bańki Roentgena napięcia elektrycznego.

Przy badaniu pierwiastków chemicznych normalnie ciekłych lub gazowych — na katodzie umieszcza się zamiast pierwiastka wolnego jego połączenie chemiczne w stanie stałym. Wówczas otrzymuje się widmo odpowiadające równocześnie wszystkim gatunkom atomów, tworzących to połączenie. Stanowi to właśnie podstawę analizy rentgenowskiej.

Widma rentgenowskie składają się zwykle z kilku odrębnych serii pojedynczych linii lub prążków, charakterystycznych dla danego pierwiastka chemicznego. Serie te oznacza się dużymi literami K, L, M itd. Promienie serii K są najkrótsze i wytwarzane przez pierwiastki chemiczne o liczbach porządkowych od $Z = 4$. Promienie serii L — przez pierwiastki, począwszy od liczb atomowych $Z=11$. Widma rentgenowskie stanowią więc cechy liniowe pierwiastków chemicznych.

Do wytwarzania widm rentgenowskich zużytkowuje się promienie odbite przez kryształ rentgenospektrografu, przy czym to odbi-

cie promieni rentgenowskich następuje nie tylko na I zewnętrznej warstewce atomów siatki krystalicznej, ale pochodzi również i od głębszych, równoległych do niej warstewek atomowych II, III itd., rozlokowanych w odstępach siatki przestrzennej: $s = d$ — do których promień rentgenowski częściowo przenika, jak pokazano na rys. 4.



Rys. 4. Schemat odbicia promieni od kolejnych warstw kryształu

Promienie odbite, podobnie jak przy świetle, mogą się znosić przy różnicy faz ½ λ, lub wzmacniać wzajem przy różnicy w fazach wynoszącej całą długość fali λ. Gdy spóźnienie to stanowi dokładnie λ lub jej wielokrotność n danego rodzaju promieni — to z trójkąta ONO_1 otrzymamy:

$$O_1N = n \quad \lambda = d \cdot \sin \varphi; \qquad \text{a stąd: } \lambda = \frac{d}{n} \sin \varphi$$

Odbite promienie OA_1 i O_1B_1 wesprą się wzajem, wzmagając natężenie odbitych fal — gdy więc różnica biegu obu odbitych promieni będzie ściśle równa długości ich fali λ lub jej wielokrotności, co nastąpi dla pewnej tylko, określonej ostatnią zależnością wartości kąta λ. Zmierzywszy ten kąt największego natężenia w rentgenospektrografie i znając wielkość odstępów warstewek atomowych siatki krystalicznej: $s = d$ — znajdziemy ostatecznie długość fali λ promienia badanego.

6. Oznaczanie odległości między atomami

Omówione wyżej badanie zdolności rozpraszania przez atomy promieniowania doprowadziło do lepszego poznania budowy materii. Zbadane przy tym zostało nie tylko jak pochłania ona i rozprasza fale energetyczne świetlne i rentgenowskie, ale również strumienie najelementarniejszych cząstek materialnych, tj. elektronów. Dało to początek powstania w ostatnich dziesiątkach lat nowych działów nauki, jak: analizy spektralnej, rentgenologicznej, elektronograficz-

nej i in. Szczególnie jednak rentenologiczna analiza struktury, dzięki bardzo nieznacznej długości fal rentgenowskich, pozwoliła na dokładne określenie tak ważnego czynnika budowy materii jakim jest odległość między poszczególnymi atomami. Po znalezieniu więc przy pomocy kryształowej siatki dyfrakcyjnej długości rentgenowskich, przeprowadza się potem w podobny sposób wyznaczenie tej odległości.

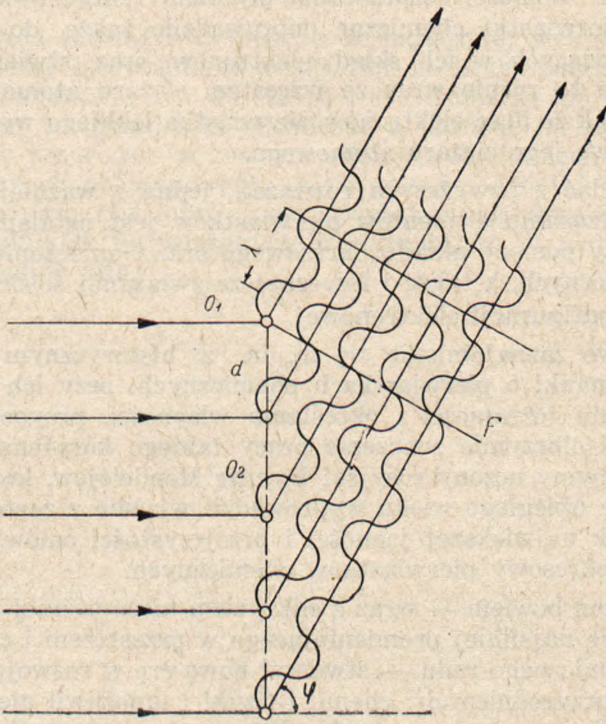
Z lampy Roentgena przez mały otwór w ekranie wydziela się wąską, równoległą wiązkę promieni i rzuca je na maleńki kryształek badanego ciała, prostopadle do jego krawędzi. Niech ten kryształ składa się z atomów jednego gatunku. Są one wtedy rozmieszczone równomiernie wzdłuż krawędzi kryształu. Promienie rentgenowskie padają na wszystkie atomy kryształu, wprawiają je w stan pobudzenia i są przez nie pochłaniane, a następnie wysyłane, ulegając rozproszeniu na wszystkie strony, tak że prócz promienia, który przechodzi przez kryształ bez odchylenia swego kierunku powstają również promienie rozproszone, rozchodzące się od każdego atomu kryształu. Rozchodzą się one od poszczególnych atomów we wszystkich kierunkach, lecz nie z jednakową siłą. Jak bowiem już wiemy, dodają się i mogą przez to ulec albo wzmocnieniu, albo zupełnemu unicestwieniu.

W pierwszym przypadku wszystkie fale promieni rozproszonych muszą tak przebiegać, aby grzbiet jednej fali znajdował się nad grzbietem drugiej, a dolina jednej nad doliną drugiej. Przebieg taki będzie miał miejsce przy promieniu silnie rozprosczonym do góry lub na dół, wytwarzającym różnicę faz, wynoszącą całą długość fali, jak pokazano na rys. 5.

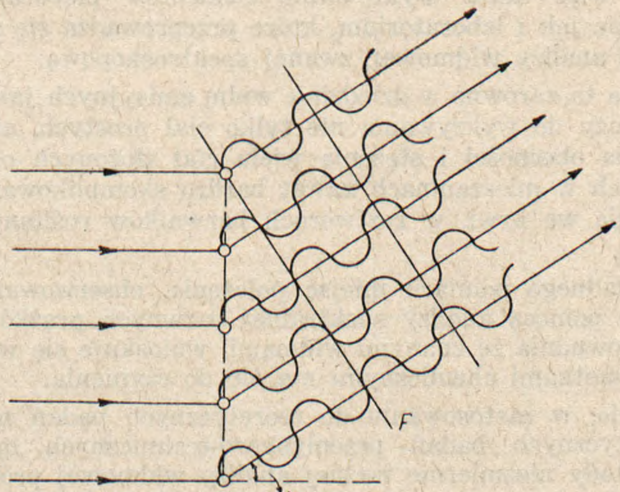
Drugi przypadek zachodzi, gdy grzbiet jednej fali znajduje się nad doliną drugiej — wówczas promień rozproszony znika. Zjawisko to nastąpi przy promieniu słabo rozproszonym do góry lub na dół, wytwarzającym różnicę faz, wynoszącą pół długości fali, stosownie do rys. 6.

Kiedy więc wiązkę promieni rentgenowskich rzucimy na badany kryształ, to poza promieniem, który przejdzie przezeń bez żadnego odchylenia powstanie jeden lub kilka wzmocnionych promieni rozproszonych, padających pod ściśle określonym kątem względem promienia rzuconego. Pojawią się one tam, gdzie drogi przebyte przez fale między sąsiednimi punktami 0_1, 0_2 itd. różnią się od siebiebie o całą długość fali względem wspólnego ich frontu F, czyli gdy będą odchylone silniej. A więc kąt odchylenia promienia rozproszonego φ zależny jest od stosunku długości fali λ do odległości między atomami d, mianowicie: $\text{Sin } \varphi = \frac{\lambda}{d}$

Stąd znając długość fali λ i mierząc kąt odchylenia — łatwo wyznaczyć odległość między atomami: $d = \frac{\lambda}{\text{Sin } \varphi}$



Rys. 5. Promień wzmocniony



Rys. 6. Promień unicestwiony

Badanie zdolności rozpraszania promieni rentgenowskich przez rozmaite pierwiastki chemiczne doprowadziło także do obliczenia ilości wchodzących w ich skład elektronów oraz stwierdzenia, że rozproszenie to rośnie wraz ze wzrostem ciężaru atomowego pierwiastków, tak że ilość elektronów pierwiastka lekkiego wynosi mniej więcej połowę jego ciężaru atomowego.

Jak widać z powyższych rozważań, jedną z ważniejszych rzeczy w roztrząsaniu elementów pierwiastków jest ustalanie ich tożsamości przy pomocy układu okresowego oraz tłumaczenie ich własności chemicznych, a także i fizycznej ze związanej ściśle z budową ich jąder konfiguracji elektronowej.

Źródłowe zaznajomienie się m. in. z historycznym podłożem w rozwoju nauki o pierwiastkach chemicznych, przy ich wykrywaniu, ustalaniu tożsamości i określaniu własności, przypomina więc czytelnikowi olbrzymie znaczenie pracy takiego koryfeusza chemii, jakim był słynny uczony rosyjski Dymitr Mendelejew, który w drugiej połowie ubiegłego wieku wyprowadził właśnie z zastosowaniem możliwie jak największej jasności i przejrzystości omówiony przed tym układ okresowy pierwiastków chemicznych.

Układ ten bowiem — wraz z odkryciem nieco później przez małżonków Curie najsilniej promieniującego w przestrzeni i czasie pierwiastka chemicznego radu — stworzył nową erę w rozwoju obu ważnych nauk przyrodniczych: chemii i fizyki i umożliwił niemal wszystkie późniejsze w tych naukach odkrycia, a w szczególności przeniknięcie tajemnicy budowy jąder i konfiguracji elektronowej atomów, charakteryzującej własności pierwiastków chemicznych. Umożliwił więc także wykrywanie elementów pierwiastków tak w przyrodzie jak i laboratorium, które przeprowadza się za pomocą najczulszej analizy widmowej, zwanej spektroskopową.

Analiza ta zarówno w dziedzinie widm emisyjnych jak i absorbcyjnych służy do wykrywania nie tylko ciał prostych, ale również stwierdzania obecności i stężenia wielu ciał złożonych oraz rozpoznawania ich w mieszaninach nawet bardzo skomplikowanych, np.: tlenku węgla we krwi, w roztworach barwników roślinnych, zwierzęcych itp.

Z dokładnego pomiaru miejsc położenia, obserwowanych przy badaniu za pomocą analizy spektralnej barwnych prążków widmowych i porównania ze znanymi widmami, wnioskuje się wtedy z jakimi pierwiastkami chemicznymi ma się do czynienia.

Ostatnio, w zastosowaniu do teoretycznych badań naukowych oraz praktycznych badań przemysłowo-technicznych, opracowane zostały metody niezmiernie ważnej analizy widmowej promieniowania, nie tylko widzialnego świetlnego i niewidzialnego rentgenowskiego, ale również ultrafioletowego i infraczerwonego.

Wypada zauważyć tu jeszcze, że najpóźniej wykryte w przyrodzie elementy pierwiastków przypadają na liczby porządkowe nieparzyste, mianowicie: Z = 43, 61, 85 i 87. Tłumaczy się to między innymi tym, że pierwiastki chemiczne o liczbach nieparzystych występują w przyrodzie w znacznie mniejszych ilościach niż o parzystych liczbach porządkowych, co najprawdopodobniej jest spowodowane mniejszą trwałością jąder nieparzystych, wywołaną nadmiarem składników niezwiązanych w najtrwalsze w nich zespoły parzyste cząstek alfa.

Kpt. MATEUSZ BORYSIEWICZ

ULEPSZENIA TECHNICZNE SPRZĘTU ŁĄCZNOŚCI

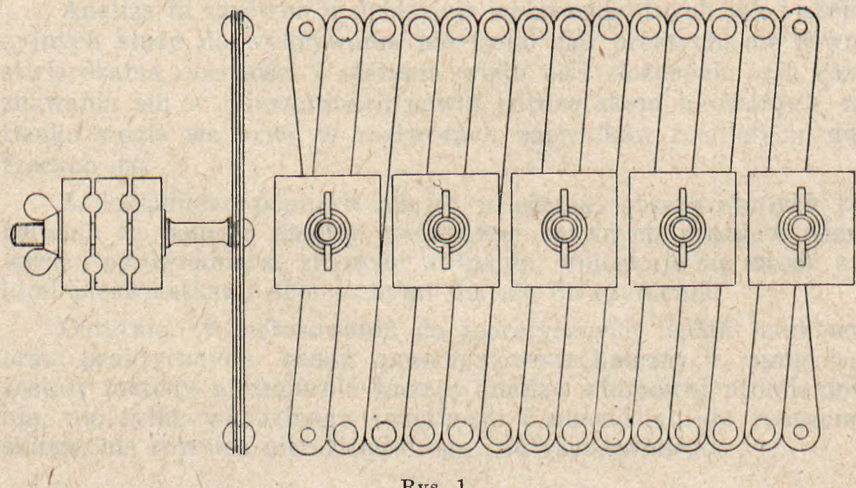
I. Uniwersalna drabinka składana

Każdy rok, nawet miesiąc, przynosi w pracy łącznościowców wciąż nowe ulepszenia urządzeń technicznych i pomocniczych — jako wynik stale pogłębiającego się w wojskach łączności ruchu racjonalizatorów i przodowników pracy i wyszkolenia.

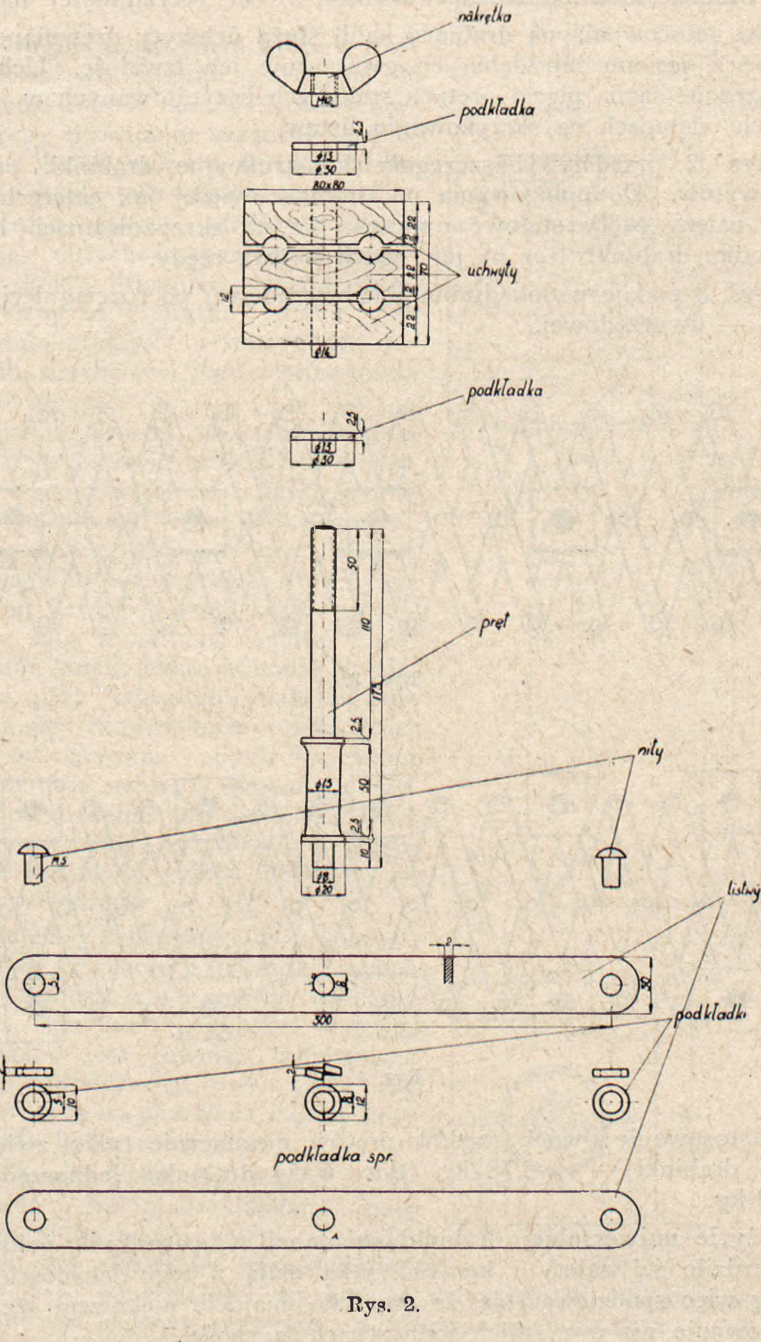
Do jednych z ostatnich ulepszeń technicznych należy skonstruowanie w połowie ub. roku uniwersalnej drabinki składanej, która dzięki swym zaletom i prostej, nader nieskomplikowanej konstrukcji oddaje łącznościowcom nieocenione usługi w instalacji kabla ciężkiego wewnątrz elementu węzła łączności.

Główna zaleta drabinki polega na tym, że sposób jej rozmieszczenia i umocowania w schronie nie jest uzależniony ani od wymiarów schronu, ani od materiału, z którego schron jest zbudowany. Czynniki te musimy natomiast uwzględnić, gdy do instalacji kabla używamy desek, których umocowanie i ułożenie wymaga również dużo czasu.

Jak już wspomniałem, konstrukcja uniwersalnej drabinki składanej jest prosta. Drabinka jak to przedstawia rys. 1 i 3, składa się z 26



Rys. 1.


nakrętka
podkładka
uchwyty
podkładka
pręt
nity
listwy
podkładki
podkładka spr.

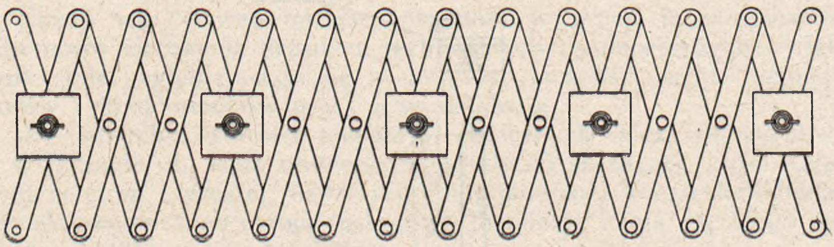
Rys. 2.

znitowanych razem listew stalowych, które można składać lub rozciągać. Długość drabinki złożonej wynosi 45 cm, rozciągniętej 400 cm.

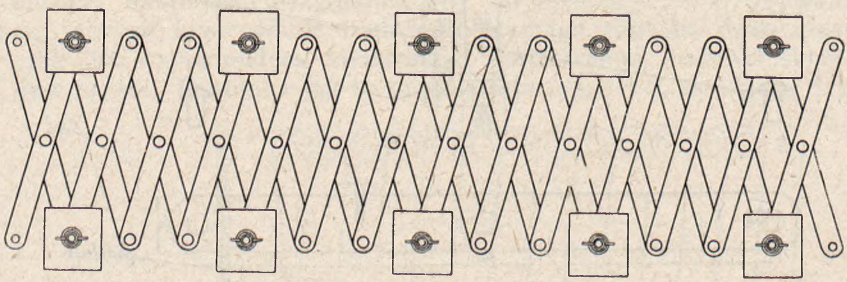
Do umocowania na drabince kabli służą uchwyty drewniane wykonane z jesionu lub dębu, co gwarantuje ich trwałość. Uchwyty umieszczone są na pięciu prętach stalowych przynitowanych w jednakowych odstępach na skrzyżowaniu listew.

Rys. 2 przedstawia szczegóły konstrukcyjne drabinki, prętów i uchwytów. Do umocowania na drabince więcej jak czterech linii kabla należy pręty stalowe umieścić nie na skrzyżowaniach listew po środku drabinki, lecz na jej rogach w dwa rzędy.

Rys. 3 podaje widok drabinki jednorzędowej po rozciągnięciu jej, rys. 4 — dwurzędowej.



Rys. 3.



Rys. 4.

Zastosowanie dwóch rzędów prętów nieznacznie tylko zwiększa ciężar drabinki — z 6,78 kg (tyle waży drabinka jednorzędowa) do 9,2 kg.

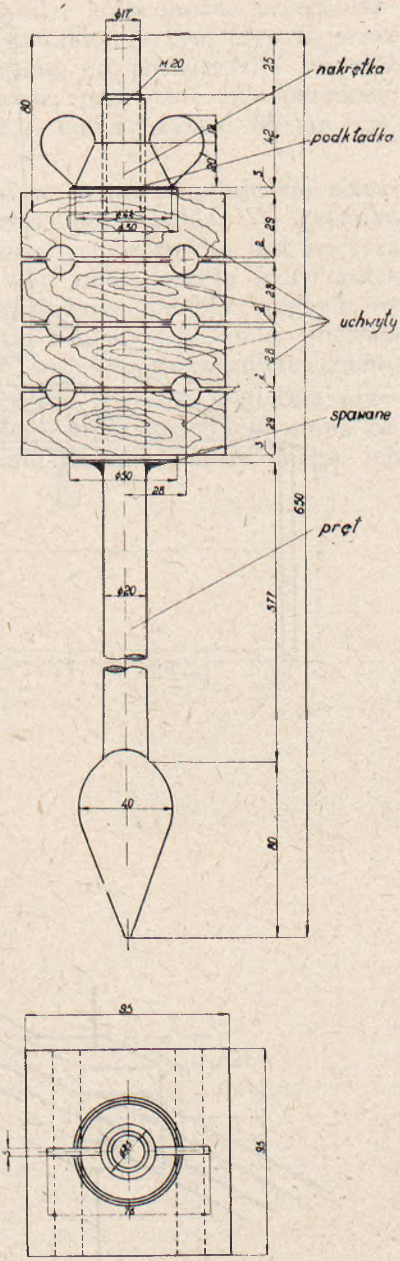
Użycie uniwersalnej drabinki składanej w warunkach polowych potwierdziło jej zalety i korzyść, jaką mają z tego łącznościowcy. Należy więc spodziewać się, że drabinka znajdzie niebawem szerokie zastosowanie we wszystkich jednostkach łączności.

II. Kołek stalowy

Drugim ulepszeniem, które w równie poważnym stopniu przyczynia się do usprawnienia pracy łącznościowców przy rozwijaniu urządzeń łączności jest kołek stalowy, służący do instalacji kabla polowego w rowkach.

Kołek stalowy, którego prototypem jest dotychczas powszechnie używany kołek drewniany, został skonstruowany na początku 1950 r. Jak wykazała praktyka w warunkach polowych, możliwości jego zastosowania są olbrzymie.

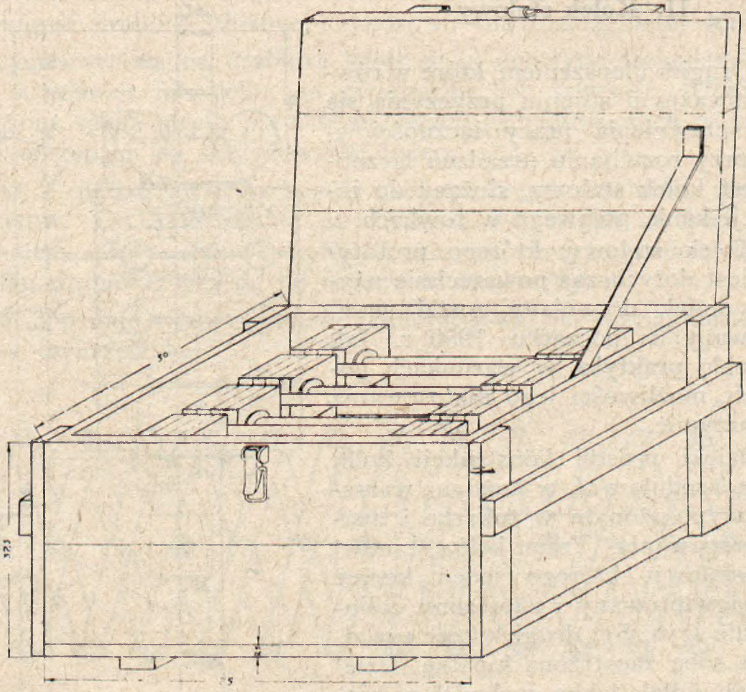
Dzięki prostej konstrukcji kołki można produkować w każdym warsztacie wyposażonym w tokarkę i aparat do spawania. Trzon kołka stanowi pręt stalowy, którego jeden koniec jest nagwintowany i zatoczony cylindrycznie (rys. 5); drugi koniec przedstawia sobą zaostrzoną łopatkę. Dzięki temu kołek lekko wchodzi w ziemię a przy zakręcaniu nakrętki nie obraca się. Na środkowej części pręta jest przyspawana podkładka, która podtrzymuje uchwyty drewniane wykonane z dębu lub jesionu. Ilość uchwytów może być dowolna. Rysunek przedstawia cztery uchwyty na sześć przewodów.



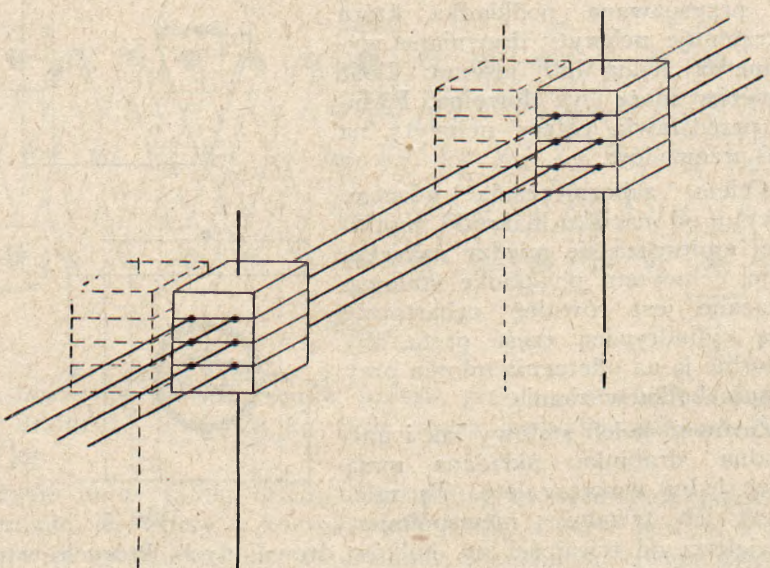
Rys. 5.

Celem zabezpieczenia górnego uchwytu od nacisku nakrętki motylkowej umieszcza się między nakrętką a tym uchwytem podkładkę stalową. Wskazane jest również zahartować górną cylindryczną część pręta, aby uodpornić ją na uderzenia młotka przy wbijaniu kołka w ziemię.

Zarówno kołek stalowy jak i uniwersalna drabinka składana mają jeszcze jedną ważną zaletę. Tą zaletą jest ich trwałość niewspółmiernie większa od trwałości np. kołków drewnianych, których zapas ze względu na zużycie materiału, z którego są wykonane — drzewa, należy co pewien czas uzupełniać.



Rys. 6.



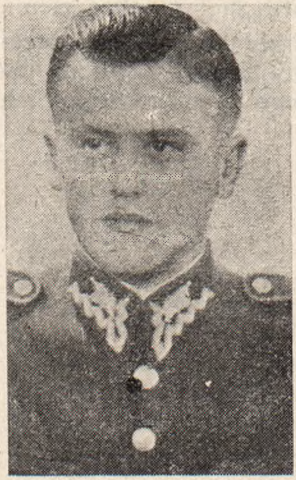
Rys. 7.

Dzięki swym małym wymiarom i wadze kołki można przechowywać po 25 sztuk w jednej skrzyni. Waga takiej skrzyni (rys. 6) wraz z kołkami wynosi około 80 kg. Skrzynię, co potwierdziła również praktyka, można wygodnie magazynować, przewozić lub przenosić z miejsca na miejsce. Długość jednego kołka wynosi 65 cm, ciężar — 2,3 kg.

Odległość między kołkami wbitymi w rowku reguluje się zależnie od ilości przechodzących przewodów i ciężaru kabla. W wypadku gdy ilość przewodów kablowych instalowanych w rowku jest większa od pojemności jednego kołka, należy wbić obok jeszcze jeden kołek lub więcej (rys. 7). Kołków stalowych używa się bez względu na porę roku. Spłaszczony na kształt łopatki i zaostrzony koniec pozwala bowiem na wbijanie kołków nawet w warstwę zamarzniętej ziemi.

Okres użytkowania kołków stalowych i drabinki wydatnie przedłuża troskliwa konserwacja i pielęgnacja, która zresztą powinna cechować łącznościowców w użytkowaniu całego powierzonego ich opiece sprzętu łączności.

SYLWETKI PRZODOWNIKóW WYSZKOLENIA



Pchor. BŁYSKAŁ

Syn robotnika, jest członkiem ZMP. Nienagannym zachowaniem, dobrymi wynikami w nauce i pracą społeczną zdobył uznanie przełożonych i zaufanie kolegów, którym pomaga w nauce elektrotechniki. Jako racjonalizator stosuje oryginalne metody w przygotowaniu schematów i materiałów poglądowych. Jest jednym z najlepszych gimnastyków.

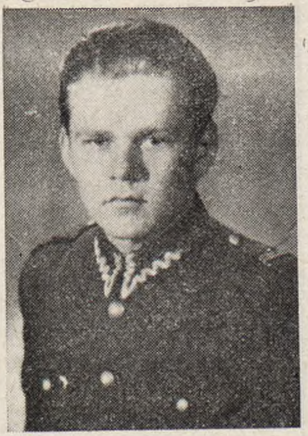
Podoficer OLMA ANTONI



Syn małorolnego chłopa dzięki swym uzdolnieniom i pracowitości wyróżnia się w swojej jednostce jako przodownik wyszkolenia bojowego i politycznego. Jest aktywnym członkiem ZMP, mocno związany ideologicznie z klasą robotniczą rozumie zaszczytne zadania żołnierza Ludowego Wojska przez co uzyskuje wysokie wyniki w wyszkoleniu.

Podof. Olma w stosunkowo krótkim czasie opanował doskonale znajomość trudnych i skomplikowanych urządzeń central automatycznych i jest obecnie mechanikiem tych urządzeń znającym gruntownie swoją specjalność.

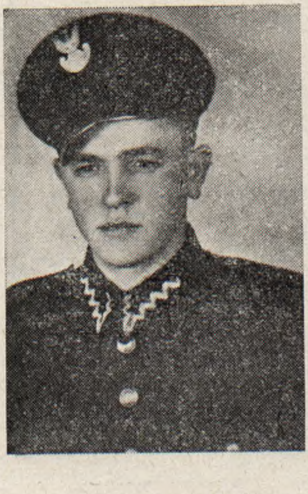
Podoficer SKORUPKA JAN



Jest aktywnym członkiem ZMP i przodownikiem wyszkolenia bojowego i politycznego w swojej jednostce. W ostatnim czasie, dzięki wytrwałej i sumiennej pracy zdobył tytuł radiotelegrafisty drugiej klasy. W uzyskaniu tego tytułu wiele pomogli mu jego koledzy i instruktorzy podoficerowie Pronobis i Jahn, którzy posiadając wieloletnie doświadczenie w wyszkoleniu specjalnym i w pracy wychowawczej w krótkim czasie przygotowali podoficera Skorupkę do egzaminu na II klasę.

Podof. Skorupkę cechuje głęboka troska o powierzony mu sprzęt, który utrzymuje zawsze we wzorowym stanie. Łączność utrzymywana przez niego za pomocą urządzeń oddanych jemu pod opiekę nigdy jeszcze nie zawiodła. Podof. Skorupka wiele czasu poświęca także na pogłębienie swych wiadomości politycznych i pomaga w nauce swoim kolegom. Za nienaganną służbę otrzymał odznakę wzorowego żołnierza.

Szeregowiec PYTLARZ WŁADYSŁAW



Jest synem małorolnego chłopa i dzięki swym zdolnościom i wielkiej chęci do pracy w krótkim czasie został w swojej jednostce jednym z lepszych mechaników sieci telefonicznych. Obecnie rozwijając dalej swe zdolności — wysunął się na czoło swych kolegów jako przodownik wyszkolenia bojowego i politycznego.

Szer. Pytlarza cechuje wielka staranność i sumienność w wykonywaniu powierzonych mu zadań i jest on powszechnie znany z dokładnej i czystej pracy. Szer. Pytlarz wiadomościami swoimi chętnie dzieli się z kolegami, których uczy i którym pomaga.

WARUNKI OGŁASZANIA PRAC W „PRZEGLĄDZIE ŁĄCZNOŚCI"

1. Prace do druku należy przesyłać pod adresem: Redakcja „Przeglądu Łączności" — Szefostwo Wojsk Łączności, Warszawa 1, ul. Królewska 1.

2. Prace powinny być pisane na maszynie, z podwójnym odstępem między wierszami, na jednej stronie arkusza, z pozostawieniem z lewej strony 4 cm marginesu i wolnego miejsca nad tytułem na uwagi Redakcji. Praca musi być podpisana czytelnie imieniem i nazwiskiem autora z podaniem stopnia wojskowego i dokładnego adresu.

3. Dla uniknięcia znacznych zmian w korekcie prace powinny być starannie wykończone pod względem stylu i pisowni.

4. Redakcja przyjmuje prace dotychczas nigdzie nie drukowane. Praca przedstawiona Redakcji do czasu otrzymania ewentualnej odpowiedzi odmownej nie może być zgłaszana redakcji innego czasopisma. Przy tłumaczeniach musi być podane szczegółowo źródło i nazwisko właściwego autora.

5. Redakcja zastrzega sobie prawo czynienia wszelkich poprawek stylistycznych i skracania przyjętych do druku artykułów bez naruszenia jednak zawartej w nich zasadniczej myśli.

6. Honoraria autorskie wynoszą: za wiersz garmontu 45—60 gr, wiersz petitu o 25% więcej. W wyjątkowych wypadkach Redakcja podwyższa honorarium (prace wybitnej wartości).

7. Rysunki, plany i szkice załączone do prac są honorowane jak odpowiednia ilość stronic druku, w tym wypadku gdy wykonanie ich pozwala na bezpośrednie użycie ich do zdjęć na klisze. Rysunki wymagające przerysowania ich przez kreślarza są honorowane z potrąceniem kosztów pracy kreślarskiej. Szkice, ryciny, fotografie itp., nadesłane w postaci wycinków z czasopism lub przedrukowane, nie są honorowane. Rysunki powinny mieć wymiar co najmniej dwukrotnie większy w stosunku do wymiaru w tekście. To samo dotyczy liter i oznaczeń użytych do opisania rysunku. Rysunki muszą być wykonane czarnym tuszem na kalce.